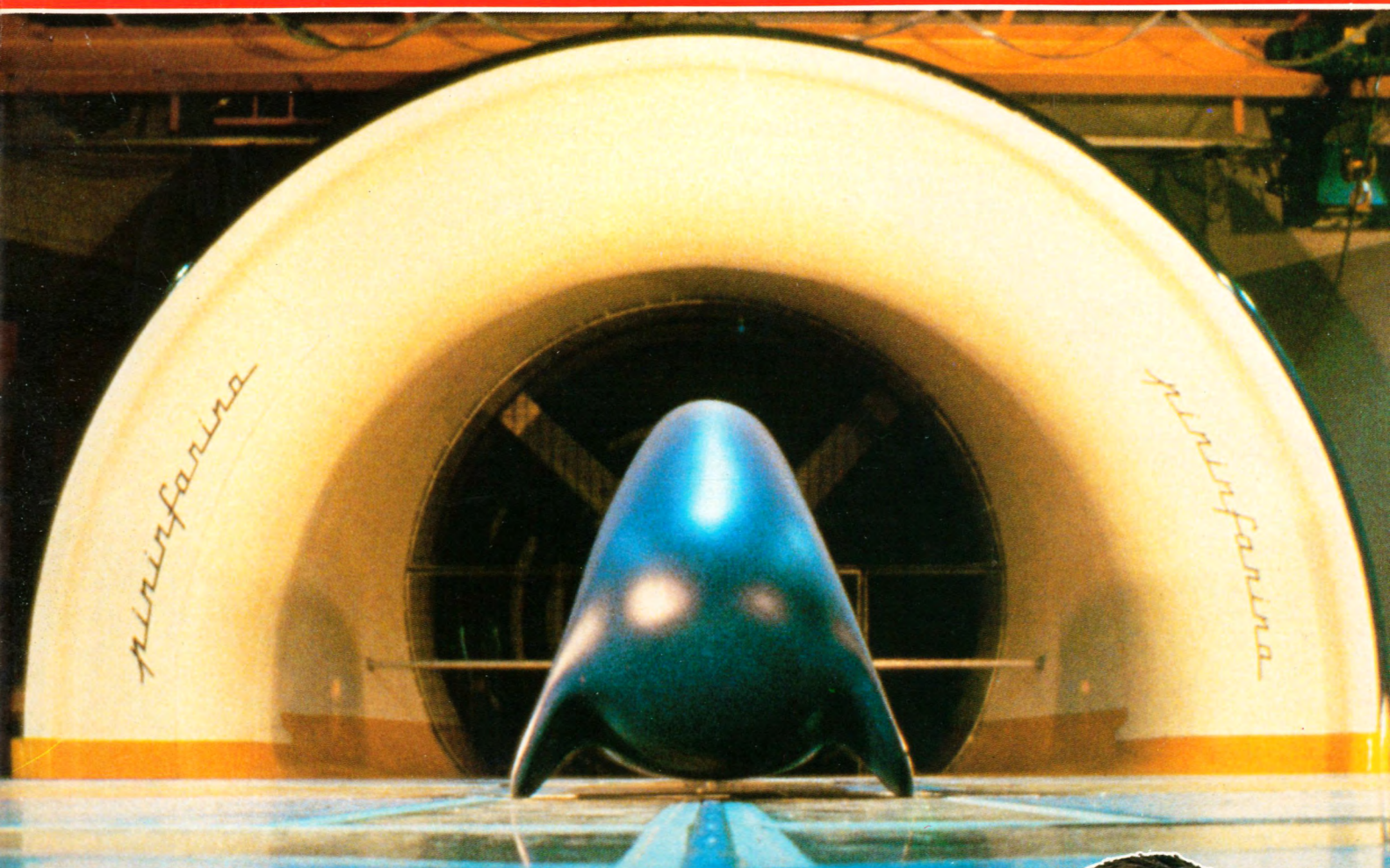
FUTURA

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

APRILE 1985 L.4500

La sfida italiana al record di velocità:

CON QUESTO "SILURO" OLTRE I LIMITI UMANI

Sped. in abb. postale Gr. III/70

PERUZZO

"Senti, senti. Ma se il nastro non è MAXELL, anche la chitarra di Eric Clapton si sgonfia."

ANNO III - N. 18 APRILE 1985

QUESTO MESE

Carlo Rubbia, il fisico italiano cui è stato attribuito nello scorso dicembre il Premio Nobel, è il modello che i giovani vorrebbero seguire. È quanto emerge da un'indagine condotta tra i concorrenti al Concorso Philips per i giovani ricercatori europei.
Sulla base di queste indicazioni il più recente Nobel italiano riceverà una targa, quella del «Premio Giovani», che verrà ad aggiungersi ai mille riconoscimenti seguiti al massimo premio scientifico mondiale conferitogli dall'Accademia reale delle scienze svedese, ma questa targa sarà più carica di significati di molte altre perché testimonia dell'attenzione con la quale le giovani generazioni seguono il lavoro e la personalità dello scienziato.
L'indicazione di Rubbia, venuta dai giovanissimi ricercatori italiani, è particolarmente interessante perché non è dettata dall'emotività del momento ma deriva dall'interesse reale e dal profondo coinvolgimento per i fatti della scienza, di un pubblico selezionato e del tutto particolare.
Un pubblico fatto da giovani come tanti altri, con interessi poliedrici che investono tutta la vasta gamma di attività caratteristica degli anni verdi: studio, sport, musica, la moto e, tra i più «anziani», la ragazza. Sono figli di impiegati, operai, agricoltori, insegnanti, pensionati e perfino di scienziati (lo stesso figlio di Carlo Rubbia, André, si è aggiudicato due anni addietro l'*Award* — il massimo riconoscimento internazionale del Concorso Philips e un premio di 15.000 corone danesi con un lavoro sulla ricezione e la decodificazione dei segnali emessi dai satelliti), ma una cosa li accomuna tutti: i loro hobbies. Hobbies che sono, perlomeno, inconsueti tra la maggior parte dei loro coetanei: paleoscrittura, botanica, archeologia, biologia, elettronica, psicologia, informatica, fisica, entomologia, fluidodinamica, vulcanologia.
Potrebbe sembrare un elenco di discipline professionali e invece si tratta solo dei «passatempi» cui questi giovani dedicano parte della loro giornata.
I concorrenti al «Philips», premiati, finalisti o semplici partecipanti, rappresentano quindi una élite tra la gioventù, e la conferma viene dai giudizi espressi dalla commissione scientifica che ogni anno esamina i loro lavori con una valutazione che, pur tenendo conto della limitata esperienza di ragazzi al disotto dei vent'anni (quest'anno i due più giovani concorrenti avevano 13 anni e i due più anziani 20, con una media leggermente al disopra dei diciassette), molti ricercatori professionisti vorrebbero poter includere nel loro curriculum.

Giorgio Santocanale

In copertina fotografia di Girella/Corradini

Architettura P. 40

Etologia P. 58

Computer Games P. 79

SERVIZI

Fantascienza P. 66

Psicologia P. 54

Tecnologia P. 24

Tecnologia P. 24

NUOVE TECNOLOGIE ALLA BIBLIOTECA DI MILANO. Un centro audio e video all'avanguardia sotto il profilo tecnologico, a disposizione del pubblico, inserito in una struttura culturale di prestigio. Obiettivo: la promozione e diffusione di una nuova cultura musicale e dell'immagine, fortemente caratterizzata in senso tecnologico, aderente alle aspettative del mondo giovanile.
Da questi presupposti nasce la collaborazione fra Philips e Assessorato alla Cultura del Comune di Milano, una collaborazione che si esprime, concretamente, con la creazione del nuovo Centro Audio e Video presso la Biblioteca Comunale Sormani. Il gruppo olandese, ha sviluppato da tempo iniziative destinate al mondo giovanile. Denominatore comune, la tecnologia europea, che i giovani vogliono conoscere in tutte le sue espressioni e che Philips vuole rendere accessibile e fruibile proprio dal pubblico giovanile.
Di tutto questo si è tenuto conto nella elaborazione del progetto per il Centro. Qui, infatti, non sono tecnologici soltanto i sistemi audio e video che vi verranno installati, ma lo è la struttura stessa, inserita in un ambiente architettonico da tutelare e rispettare in modo rigoroso e che esprime, tuttavia, il know-how tecnologico che Philips ha sviluppato in diversi settori. Da qui l'impiego di tecniche e materiali particolari, come le fibre ottiche per i collegamenti elettronici o l'impianto di illuminazione, studiato per dare il massimo rendimento con il minore dispendio di energia. Quali i problemi affrontati? Diversi e complessi. Innazitutto, come già ricordato, quello dell'assoluto rispetto delle caratteristiche architettoniche, poi quello dello spazio, certamente rilevante ma tuttora insufficiente per le esigenze della Biblioteca; ancora, quello della razionalizzazione e organizzazione di un archivio molto ampio di dischi, cassette e videocassette.
Nel progetto, firmato dall'architetto Giorgio Avancini, lo spazio è stato utilizzato in senso verticale, prevedendo una distribuzione su due livelli. Quello inferiore ospiterà i «banchi» per i visitatori, attrezzati con le apparecchiature audio e video, e un centro reception che raccoglierà e smisterà le diverse richieste. Il piano superiore, una razionale e attrezzatissima piattaforma, alloggerà gli schedari elettronici e il centro di controllo e gestione degli archivi.
Quali le apparecchiature presenti? Le più attuali nei settori audio e video. Prime fra tutte il Compact Disc, il sistema di incisione e riproduzione del suono per mezzo di un raggio laser, e poi giradischi stereo, registratori a nastro, registratori a cassetta.
Per gli appassionati di video, ci saranno a disposizione videoregistratori e una sofisticata applicazione del sistema laser nel settore dell'immagine: il Videodisco.
Tecnologia d'avanguardia significa, ovviamente, anche computers. Presso il Centro della Biblioteca Comunale verranno infatti installati gli home computer MSX, il sistema del futuro, e i personal, per le operazioni più complesse e sofisticate. A un personal sarà inoltre affidata la gestione dell'archivio di dischi e cassette, che verrà progressivamente trasferito in una memoria computerizzata.
Va ricordato inoltre che alcuni dei banchi saranno espressamente attrezzati per lo studio delle lingue straniere.
Il progetto, approvato dall'Assessorato alla Cultura del Comune di Milano e dalla Direzione della Biblioteca Comunale, è già in fase di realizzazione e l'inaugurazione è prevista per gli inizi di maggio.

ACCORDO INDUSTRIA-UNIVERSITÀ. Cinquanta progetti di ricerca condotti in diverse università italiane, 40 borse di studio assegnate dall'Accademia dei Lincei per la formazione di ricercatori in settori molto avanzati, una decina di contributi per borse di studio per la frequenza a scuole universitarie di specializzazione post laurea in discipline chimiche ed economico-manageriale, è questo l'impegno che la Montedison ha fino a ieri sostenuto nel quadro della collaborazione industrie-università. Fino a ieri perché dal 25 febbraio l'impegno è stato esteso ad un programma di collaborazione più vasto che vede coinvolte le università di Bologna, Catania, Milano, Napoli, Padova, Pisa, Venezia, l'università Bocconi di Milano e la scuola Normale superiore di Pisa, in un accordo-quadro che prevede una più stretta collaborazione fra mondo industriale, accademico e scientifico affinché «si crei il terreno favorevole alla nascita e ad una razionale applicazione delle innovazioni tecnologiche» dice il presidente della Montedison, Mario Schimberni.
Secondo il responsabile della ricerca e dell'innovazione tecnologica della grande impresa chimica italiana, professor Renato Ugo, da questo accordo di collaborazione con le università la Montedison si attende un ritorno culturale del proprio investimento che sarà fornito dall'immaginazione e dalla creatività delle università. In questo «ritorno» dell'investimento c'è anche l'aspettativa che gli atenei forniscano la preparazione necessaria per soddisfare le esigenze del mondo del lavoro, caratterizzato da una elevata dinamicità di sviluppo.

LAMPADE AD ALOGENI OSRAM NEL COSMO. Le lampade ad alogeni sono parte integrante della nostra realtà quotidiana: forniscono infatti una luce brillante e concentrata, sia che vengano utilizzate in campo automobilistico sia in quello domestico. Grazie al particolare processo chimico, attivato dalle temperature oscillanti tra i 500 e 3500 °C riscontrabili all'interno dell'ampolla, viene impedito l'annerimento del bulbo stesso. Operando in modo opportuno, l'irraggiamento prodotto da tali lampade può persino causare la fusione di metalli o la formazione di cristalli. Note industrie si sono dedicate alla ricerca della formazione di aggregati cristallini particolarmente puri ed ai procedimenti necessari per giungere alla loro fusione. In particolare si è ipotizzata la possibilità che tali processi potessero essere utilizzati anche in ambienti caratterizzati da assenza di gravità. Prima dell'utilizzo di lampade ad alogeni nello spazio, a bordo della stazione orbitale europea Space-Lab, si poneva l'interrogativo sulla possibilità del realizzarsi del ciclo alogeno in assenza dei flussi convettivi.

Ciò è stato verificato nel corso della 13ª missione dello Space-Shuttle Challenger, grazie ad una lampada Osram opportunamente progettata. Il successo è stato completo.

A SIENA UN CORSO PER TERAPIE ESPRESSIVE. L'Art Therapy Italiana terrà il suo secondo Intensive Training Institute in Creative Arts Therapy a Castiglion del Bosco (Siena) dall'11 al 25 agosto del corrente anno. L'Istituto offre un completo curriculum in Art e Dance therapy e può essere parte di un programma quadriennale di formazione nella pratica delle terapie espressive. Attraverso l'esperienza personale i partecipanti ai corsi e ai workshops svilupperanno le proprie capacità creative e terapeutiche e avranno l'opportunità di uno scambio di idee, esperienze e ricerche nel campo della pratica terapeutica a livello internazionale. Con l'Istituto verrà anche offerto un programma di pittura e disegno che rivolgendosi sia a professionisti sia a principianti, intende far emergere e sviluppare le capacità espressive personali. Il depliant completo di tutte le informazioni sul curriculum, le quote e le modalità di iscrizione, verrà inviato a chi ne farà richiesta all'Art Therapy Italiana c/o France Fleury, Via Moscova, 40/6 20121 Milano Tel. 02/6572157.

Direttore responsabile
Giorgio Santocanale
Caporedattore
Giuliano Modesti
Inchieste e attualità scientifica
Nadia Gelmi
Art Director
Giorgio Vercellini
Ideazione grafica e impaginazione
Marco Carrara
Segreteria di redazione
Federica Borrione (responsabile)
Alessandra Colangelo
Direttore Tecnico
Attilio Bucchi

Autori
Antonio Bellomi, Maurizio Bianchi, Tullio Bonaretti, Eugenio Buono, Eugenio Casucci, Maddalena Jahoda, James Killus, Claudio Lazzaro, Lorenzo Pinna, Giorgio Rivieccio, Dorothy Smith. Per *Computer Games:* Francesco Carlà, Enrico Mandruzzato, Stefano Miari, Massimo Protti.

Fotografi
Capital/Castaldi, Enrico Celotti, Bruce Fields, Livio Fioroni, Fotoservizi Sandro Girella-Corrado Corradini, Kumagiri-Pacif Press/G. Neri, E. Leonelli/G. Neri, Mara Milanese, Photo Dossier, Giorgio Rivieccio, Studio Pizzi, Tomkins-Gamma/Volpe, Vidal-Gamma/Volpe, Yamaguchi-Gamma/Volpe.

Illustratori
Emanuele Lottici, Michelangelo Miani.

Pubblicità
Concessionaria esclusiva per la pubblicità: S.P.I. Società per la Pubblicità in Italia, via Manzoni 37, 20121 Milano, tel. (02) 6313235.

Direzione, redazione, amministrazione
20099 Sesto San Giovanni (MI), Via E. Marelli, 165. Telex APER I 314386.

PERUZZO PERIODICI

Presidente:
Alberto Peruzzo
Direttore Editoriale:
Benedetto Mosca

SCIENZA FUTURA - **Peruzzo Periodici** s.r.l. 20099 Sesto San Giovanni (MI) Via E. Marelli 165. Tel. (02) 242021. Telex APER I 314386. Diritti riservati. Copyright 1984 Peruzzo Periodici. Registrazione del Tribunale di Milano n. 224 del 14 maggio 1983. Printed in Italy. *Stampa*: EUROGRAPH spa, Via Oroboni 38 - Milano. *Composizione*: La nuova fotocomposizione srl, 20124 Milano, V. Monte Grappa 6. *Spedizione*: Abb. Postale Gruppo III/70. *Distribuzione in Italia*: Rizzoli Editore, 20132 Milano, via A. Rizzoli 2, tel. (02) 2588. *Distribuzione all'estero*: Messaggerie internazionali, 20153 Milano, via M. Gonzaga 4, tel. (02) 872971/2. ***Arretrati***: Peruzzo Periodici - *Ufficio arretrati*, 20099 Sesto San Giovanni (MI), Via E. Marelli 165, (inviare l'importo, doppio del prezzo di copertina, a mezzo assegno o c/c post. n. 189209). ***Abbonamenti***: Rizzoli Editore, *Servizio abbonamenti periodici*, 20132 Milano, Via A. Rizzoli 2. ***Prezzo*** per l'Italia: L. 54.000 (con dono), L. 43.200 (senza dono); per l'estero L. 73.000 (senza dono) più sovrattassa aerea di L. 10.000 (Europa, Bac. Med.), L. 28.000 (Africa), L. 32.000 (America, Asia), L. 54.000 (Oceania).

LETTERE

QUANDO UN AEREO STALLA

Vorrei sapere cosa significa esattamente la parola stallo nel linguaggio aeronautico.

Antonio Locatelli - Milano

Lo stallo, o perdita di portanza, è un fenomeno aerodinamico che si verifica quando il profilo dell'ala di un aereo, o delle pale del rotore di un elicottero, lavora a un angolo di incidenza maggiore dell'angolo di portanza massima (la portanza è la componente della resistenza dell'aria che agisce sull'ala con direzione verso l'alto, in modo tale da sorreggere l'aeromobile), per cui la corrente superiore del flusso alare si distacca dal dorso del profilo, generando un regime di turbolenza che annulla la depressione sul dorso stesso. Ciò comporta sia una diminuzione della velocità dell'aeromobile, sia una perdita di portanza, con conseguente impossibilità di controllare la traiettoria di volo.
Lo stallo può essere ritardato mediante l'uso di apposite superfici alari mobili, chiamate ipersostentatori (flap).

LA VITA SUGLI ALTRI PIANETI

Ho letto recentemente che mediante il satellite IRAS sono stati scoperti dei sistemi solari attorno a stelle della nostra galassia. Inoltre, ho letto che riprendono le ricerche radio di messaggi intelligenti dal cosmo. Ma come possiamo essere sicuri che altri pianeti dell'universo siano abitati?

Gianfranco Peretti - Messina

Essere sicuri è impossibile, ma una ragionevole speranza ci viene da un lavoro di stima. Molti anni fa, un famoso astronomo di nome Frank Drake propose quella che da lui fu chiamata la «formula di Drake» per stimare quante fossero le civiltà galattiche in grado di attuare una comunicazione interstellare.
Il loro numero è dato da: $N = R f_p n_e f_l f_i L$ *dove i fattori di questo prodotto sono, da sinistra a destra, la velocità di formazione delle stelle (in sostanza, il numero di stelle presenti in ogni momento), la frazione di stelle con sistemi planetari, il numero di pianeti che in ogni sistema planetario possono ospitare la vita, la frazione di pianeti su cui la vita si è effettivamente sviluppata, la frazione di pianeti su cui la vita intelligente si sviluppa durante il periodo di stabilità del loro sole, e infine la durata media di una civiltà tecnologica.*
Naturalmente, il primo termine, cioè il numero di stelle, è enormemente grande, mentre tutti gli altri fattori, cioè le percentuali di situazioni favorevoli, sono molto piccoli. Il risultato dipende, come è ovvio, da una stima ragionevole di tutti questi fattori, ma un valore di N tra diecimila e un milione sembra generalmente accettato. Almeno in base alle conoscenze che noi possediamo attualmente sull'ambiente cosmico e sulla probabilità di formazione di sistemi ecologici che possono ospitare la vita.

VEDERE L'ESTREMAMENTE PICCOLO

I fisici e i chimici parlano sempre in termini di atomi e di molecole, che sono le più piccole particelle di materia; mi chiedo tuttavia se si sia mai riusciti ad avere la prova visiva della loro esistenza: in altre parole, esiste uno strumento che può farci vedere un atomo?

Giuliano Magni - Torino

Il suo dubbio, caro lettore, è più che legittimo, dato che la maggior parte delle informazioni che sono oggi in nostro possesso sull'infinitamente piccolo provengono da esperimenti più o meno indiretti; per esempio, la spettroscopia permette di conoscere i livelli energetici degli atomi e delle molecole e di riconoscere le transizioni tra questi livelli, cioè le eccitazioni, ma non ci fornisce un'immagine visiva di questi oggetti. Gli esperti di diffrazione però ci danno un'immagine un po' più ravvicinata del mondo microscopico. Tramite la diffrazione di elettroni o di raggi X, si ottengono delle vere e proprie «immagini» delle molecole, ma è bene precisare che si tratta di ricostruzioni, per così dire, matematiche delle onde diffratte, che riproducono la forma dell'oggetto. Lo strumento che più si avvicina a quello che lei chiede è il microscopio elettronico, che produce direttamente una immagine, in termini di chiaro e scuro, degli oggetti molecolari, attraverso la maggiore o minore risposta del bersaglio alla sollecitazione del fascio elettronico; con questo strumento, si possono vedere molto chiaramente, per esempio, filamenti di DNA, srotolati o attorcigliati.
Per finire, però, vale forse la pena di fare una constatazione generale: qualunque immagine di un oggetto come un atomo o una molecola che raggiunga i nostri occhi deve essere per forza il risultato di qualche sintesi; è impossibile, date le dimensioni di questi oggetti, «vederli» nel senso tradizionale, cioè per una ricostruzione diretta nell'occhio umano dei raggi luminosi riflessi. C'è dopotutto una bella differenza tra un atomo e un albero.

L'AGENTE CHE PORTA LA VITA

So che esistono molte teorie rivali circa l'origine della vita sulla Terra, ma vi chiedo se gli scienziati hanno raggiunto qualche conclusione definitiva sulle due possibilità principali, cioè che la vita si sia sviluppata direttamente sul nostro pianeta, o vi sia giunta portata dagli spazi da qualche misterioso agente. E potrebbe, questo agente, essere un'altra forma di vita o di civilizzazione proveniente dallo spazio?

Marina Santi - Frosinone

Possiamo senz'altro risponderle che la teoria più accreditata, quella che riscuote la fiducia del maggior numero di scienziati, è la prima, secondo la quale la vita si sarebbe sviluppata da sostanze chimiche primitive, che si sarebbero via via accresciute e perfezionate fino a diventare molecole complesse come le proteine e il DNA, sotto l'azione di eventi puramente terrestri, come il calore, l'agitazione meccanica dovuta a terremoti o eruzioni, e l'eccitazione elettromagnetica derivante da scariche elettriche e fulmini. L'età complessiva della Terra è di 4,7 miliardi di anni, e questi processi sarebbero cominciati circa 3 miliardi di anni fa. Diciamo che questa teoria è più solida perché ha ricevuto conferme anche sperimentali, con prove di laboratorio.
Che la vita sia invece giunta dagli spazi è un'ipotesi molto meno suffragata da prove: tuttavia, è accertato che molecole complesse esistono negli spazi interstellari e viaggiano nello spazio a cavallo, per esempio, delle comete.
Non si può pertanto escludere che molte di queste molecole abbiano raggiunto (come raggiungono anche oggi) la Terra, che era sottoposta in passato ad un intenso bombardamento di meteoriti.
Infine, l'idea che un'altra specie intelligente possa aver deliberatamente introdotto la vita sulla Terra non dispone nemmeno della più tenue dimostrazione. È un'ipotesi affascinante, ma non esiste alcuna prova scientifica positiva del fatto che la Terra sia stata visitata in passato da esploratori appartenenti ad altre civiltà.

COME RENDERE POTABILE L'ACQUA DEL MARE

Vorrei sapere se è possibile rendere potabile l'acqua del mare, e se sono in costruzione o già in funzione impianti per questo tipo di operazione in altre nazioni.

Massimo Torri - Savona

Per rendere potabile l'acqua del mare è necessario desalinizzarla, e sono numerosi i metodi che vengono utilizzati a questo scopo. Un nuovissimo brevetto giapponese usa gas naturale liquido alla temperatura di -161°C per congelare l'acqua, in modo che il sale cristallizzi e si separi; ma serve molta energia per liquefare il gas naturale, e i paesi, come l'Arabia Saudita, che sono ricchi di gas naturale, sono anche così ricchi in dollari che possono permettersi metodi meno efficienti.
Come quello cosiddetto a osmosi inversa, in cui speciali membrane trattengono le particelle saline. L'energia che serve è quella necessaria a pompare l'acqua attraverso queste membrane; e di recente è stato messo a punto negli Stati Uniti un sistema, chiamato Delbuoy, che consiste in una piattaforma galleggiante, ancorata ad una pompa, che sfrutta il moto ondoso per alzare ed abbassare il pistone della pompa stessa. Il problema più grave di questo tipo di impianti consiste nel fatto che l'energia del moto ondoso è quanto di più irregolare esista, e una tempesta può danneggiare irreparabilmente il tutto.
Ma questo metodo, in compenso, costa poco: circa 2500 dollari per un'unità che può dare 60 litri d'acqua al giorno. Per confronto, un impianto tradizionale costruito a Kuwait costa 20 milioni di dollari e produce 45 milioni di litri di acqua potabile all'anno.

GLI ANELLI DEL NOSTRO SISTEMA SOLARE

Sono un vostro lettore di quattordici anni, mi piace l'astronomia e vorrei avere qualche informazione sull'origine e la composizione degli anelli di Saturno e Urano.
Vorrei inoltre avere delle notizie sull'anello scoperto attorno a Giove e sapere se anche la Terra e gli altri pianeti del sistema solare hanno avuto degli anelli.

Franco Pampaloni
Figline Valdarno

Le osservazioni ravvicinate delle sonde americane Voyager hanno consentito di appurare che Saturno è circondato da migliaia di anelli, alcuni dei quali hanno un aspetto abbastanza uniforme, come l'anello A composto da particelle grandi in media una decina di centimetri; altri mostrano invece una struttura più complessa, come per esempio l'anello B che appare formato da numerosissimi sottoanelli che si intrecciano fra di loro in modo disordinato.
Nella determinazione della struttura degli anelli hanno un ruolo importante alcuni satellitini, detti «satelliti guardiani» perché con il loro effetto gravitazionale tengono le particelle confinate entro determinati spazi. Circa la natura di queste particelle, i due Voyager hanno confermato che esse sono costituite da frammenti di natura silicatica ricoperti da uno strato di ghiaccio; la riflettività dei frammenti è variabile e dipende da un sottile strato di pulviscolo depositatosi in superficie.
Per quanto riguarda l'origine degli anelli di Saturno, l'ipotesi più accreditata è che essi si siano formati insieme al pianeta e che siano i detriti della nebulosa solare primordiale, vale a dire di quell'ammasso di gas e polveri cosmici dal quale ebbe origine il nostro sistema solare. Un analogo sistema anulare è stato

scoperto nel 1977 attorno a Urano: si tratta di 9 anelli che sembrano costituiti da frammenti rocciosi con grandezza compresa fra alcuni centimetri e alcuni metri. Molto più fine è l'anello di Giove, osservato in dettaglio dai due Voyager e formato da particelle micrometriche di composizione probabilmente silicica. Secondo alcuni planetologi, gli anelli planetari, di cui anche Nettuno sarebbe dotato, rappresentano un passaggio obbligato della formazione del nostro sistema solare: tutti i pianeti, e forse i maggiori satelliti, ne avrebbero posseduto un sistema in anni lontani. Una conferma in tal senso è stata fornita alla fine del 1983 da un'équipe di scienziati giapponesi che hanno scoperto la presenza, attorno al Sole, di due anelli di polvere cosmica costituita presumibilmente da composti silicatici simili al quarzo. Anche Iras, il satellite astronomico all'infrarosso, avrebbe individuato un anello che circonda interamente il nostro sistema solare.

ULTRALEGGERI CHE PASSIONE!

Sono un appassionato di aviazione e di recente ho sentito parlare del nuovissimo aereo statunitense X-29. Vorrei sapere la velocità massima di questo velivolo, la sua autonomia e se ha già effettuato il volo inaugurale.

Bruno Cianci - Bergamo

L'X-29 ha effettuato le prime prove di volo verso la fine del 1984 presso il Dryden Flight Research Center della NASA a Edwards, in California. Trattandosi di un aereo sperimentale, realizzato dalla Grumman Aircraft per conto della DARPA (Defence Advanced Research Project Agency) allo scopo di mettere a punto soluzioni tecnologiche avanzate per una nuova generazione di intercettori di piccole dimensioni, molti dati non sono stati ancora resi noti. Si sa comunque, come del resto avevamo anticipato in FUTURA di gennaio 1984, che l'X-29 è dotato di un motore turbofan General Electric F404-400 da 16.000 libbre di spinta e di un sistema di controllo delle funzioni di volo computerizzato del tipo «fly-by-wire», ossia con trasmissione dei comandi elettronica e non elettromeccanica, che assicurano all'aereo grandi doti di manovrabilità e flessibilità di impiego, quelle appunto che si richiederanno agli intercettori del futuro. Una manovrabilità e una flessibilità di impiego che sono ulteriormente ampliate da quella che è la caratteristica principale dell'X-29: l'ala a freccia negativa, o rovesciata, realizzata — come la cellula — in materiali compositi ultraleggeri rinforzati con fibra di carbonio. Questa innovazione consente infatti di ridurre sensibilmente la resistenza aerodinamica e, per il minor peso, anche il consumo di carburante: ciò significa più autonomia rispetto agli intercettatori dell'attuale generazione.

L'ALBEDO DEI CORPI CELESTI OPACHI

Potreste dirmi cosa significa in astronomia il termine albedo?

Chiara Sottocorno - Chieti

L'albedo è il rapporto tra l'intensità della luce incidente e di quella riflessa da un corpo celeste che non emette luce propria. Tale rapporto è misurato con un numero compreso fra 0 e 1, posto che 0 è l'albedo di un corpo che non riflette luce alcuna e 1 l'albedo di un corpo che riflette tutta la luce incidente ricevuta. L'albedo di un pianeta o di un satellite varia da una zona all'altra della sua supercifie e perciò, di solito, si dà di esso un valore medio: per esempio, quello della Terra è di 0,39 e ciò vuol dire che il nostro pianeta riflette mediamente il 39 per cento della luce solare.

CONSIGLI PER SPICCARE IL VOLO

Ho letto con molto interesse l'articolo apparso su FUTURA di febbraio '85, riguardante i velivoli ultraleggeri a motore. Si sa, spesso la passione per il volo non è accompagnata da sufficiente «pecunia»: ma in questo caso mi sembra che il gioco valga la candela. Vorrei, se è possibile, avere ulteriori informazioni a riguardo: indirizzi di associazioni, scuole di volo, ditte costruttrici, insomma tutto quanto possa aiutarmi a «spiccare il volo».

Antonello Montemurro
Brindisi

Gli ultraleggeristi italiani fanno capo al Club Aviazione Popolare (CAP), fermo posta 20105 Lonate Pozzolo (Varese). Non esistono in Italia, almeno per il momento, aziende costruttrici di aerei ultraleggeri (l'unico ULM di produzione italiana è un prototipo realizzato dal Politecnico di Milano), ma solo distributori di modelli stranieri che organizzano anche i corsi di pilotaggio (non vi sono vere e proprie scuole di volo). Ecco alcuni nomi con i relativi indirizzi: Conero Airsport (ultraleggeri marca Voyager), località Molino, Morazzana 75/A, 60019 Cannella di Senigallia (Ancona), tel. 071/661394; Gava Ultralight (marca Weedhopper), via Bovina 38, 27040 Mezzanino (Pavia), tel. 0385/71208; Polaris (deltaplani motorizzati e kit per ULM idrovolante), via Flaminia 208, 06021 Costacciaro (Perugia), tel. 075/9170186.

LA VELOCITÀ INIZIALE DEI RAZZI SPAZIALI

Ho seguito spesso alla TV la partenza di razzi e navette spaziali e vorrei sapere qual è la velocità con cui tali veicoli percorrono i primissimi metri del loro viaggio.

Fabio Gelmetti - Verona

La velocità media iniziale raggiunta dallo Space Shuttle a meno di un secondo dal lancio è di 1.000 chilometri all'ora e aumenta progressivamente fino a raggiungere i 5.000 chilometri all'ora dopo 2 minuti dal lancio, quando la navetta è salita a 50 chilometri di quota. Gli stessi valori, grosso modo, si riscontrano anche nei razzi vettori convenzionali. In ogni caso, più di quella iniziale è importante, per i veicoli spaziali, la velocità finale, che dovrà essere di circa 28.000 chilometri all'ora per l'immissione in orbita attorno alla Terra e di circa 40.000 chilometri all'ora per missioni extraterrestri quando è necessario sfuggire alla forza di gravità del nostro pianeta. ∞

I GIORNI DELLA SCIENZA

aprile

1 **1865:** nasce il chimico austro-tedesco Richard Adolf Zsigmondy (Premio Nobel nel 1925), fondatore della chimica degli elementi colloidali e inventore dell'ultramicroscopio.

2 **1931:** nasce il medico francese Jacques Miller, scopritore della funzione immunologica della glandola del timo.

3 **1876:** muore il chimico francese Antoine Jêrome Balard, che per primo riuscì a isolare e studiare la bromina.

4 **1981:** nei laboratori del Cern di Ginevra entra in funzione la prima macchina al mondo destinata alla produzione e all'accumulazione di antiprotoni.

5 **1924:** l'astronomo tedesco K. Reinmuth scopre il pianetino denominato Pi 1979SA.

6 **1829:** muore il matematico norvegese Niels Abel, che descrisse una classe di equazioni, dette abeliane, risolvibili con calcoli algebrici e dimostrò l'impossibilità di risolvere con questo metodo le equazioni di quinto grado.

7 **1823:** muore il fisico francese César Charles, che formulò insieme con Gay-Lussac la legge di dilatazione dei gas in rapporto alla temperatura.

8 **1839:** muore il fisico svizzero Pierre Prévost, studioso delle teorie di trasmissione del calore.

9 **1567:** viene osservata un'eclisse anulare di sole che, studiata in rapporto a quelle attuali, proverebbe una progressiva contrazione della nostra stella.

10 **1927:** nasce il biochimico americano Marshall Nirenberg (Premio Nobel nel 1968), primo ad usare un RNA sintetico nel ruolo di RNA-messaggero.

11 **1924:** nasce l'oceanografo Bruce C. Heezen, che redasse la prima mappa completa e dettagliata dei fondali oceanici.

12 **1982:** viene fondata a Göttingen (RFT) la prima banca per la custodia di nuovi microorganismi, frutto di innesti genetici.

13 **1905:** nasce il fisico italo-americano Bruno Benedetto Rossi, studioso delle proprietà dei raggi cosmici e del vento solare.

14 **1982:** entra in funzione nel deserto di Mojave (California, USA) la più grande centrale del mondo ad energia solare, in grado di erogare 10 MWe.

15 **1874:** nasce il fisico tedesco Johannes Stark (Premio Nobel nel 1919), scopritore dell'omonimo effetto riguardante la moltiplicazione delle righe spettrali in presenza di un campo elettrico.

16 **1901:** muore il fisico americano Henry Rowland, che dimostrò come una corrente elettrica sia accompagnata dal moto di particelle elettricamente cariche.

17 **1910:** la cometa di Halley passa nel punto più vicino al Sole dall'inizio del secolo fino ad oggi.

18 **1911:** nasce il fisico austriaco Maurice Goldhaber, che scoprì la funzione del berillio di rallentare i neutroni veloci nelle reazioni di fissione nucleare.

19 **1945:** muore l'ingegnere inglese John Ambrose Fleming, ideatore della valvola a diodo.

20 **1979:** il biochimico inglese Francis Harry Crick (Premio Nobel nel 1962) annuncia la scoperta di frammenti «vaganti» nel DNA.

21 **1889:** nasce il chimico svizzero Paul Karrer (Premio Nobel nel 1937), che sintetizzò le vitamine A, B_2 ed E.

22 **1833:** muore l'inventore inglese Richard Trevithick, ideatore della locomotiva a vapore.

23 **1853:** muore il chimico francese Auguste Laurent, pioniere della stereochimica.

24 **1971:** un gruppo di ricercatori sovietici annuncia che in URSS è stata completata la costruzione di un impianto pilota per la generazione di energia magnetofluidodinamica (MHD) da 25 MWe.

25 **1874:** nasce lo scienziato italiano Guglielmo Marconi (Premio Nobel nel 1909), inventore della telegrafia senza fili e della radio.

26 **1951:** muore il fisico tedesco Arnold Wilhelm Sommerfeld (Premio Nobel nel 1924), che ampliò la teoria atomica di Bohr includendovi le orbite ellittiche per gli elettroni.

27 **1913:** nasce il fisico americano Philip H. Abelson, che ideò il sistema della diffusione termica per la preparazione dell'uranio arricchito usato nelle reazioni di fissione nucleare.

28 **1900:** nasce l'astronomo olandese Jan Hendrick Oort, che per primo individuò la struttura a spirale della Via Lattea.

29 **1854:** nasce il matematico, astronomo e fisico francese Jules-Henri Poincaré, studioso di meccanica celeste, delle equazioni differenziali, delle maree e della meccanica dei fluidi.

30 **1916:** nasce il matematico americano Claude E. Shannon, fondatore della teoria dell'informazione e pioniere della conversione in linguaggio matematico di espressioni proprie di altri campi dello scibile umano.

Come vive l'orso ibernato

Un esperimento, illustrato sul *Journal of Comparative Phisiology* dal ricercatore Ralph Nelson, spiega i meccanismi che permettono agli orsi bruni americani di restare ibernati durante l'inverno anche per cinque mesi di fila, senza ingerire né cibo né acqua. Cosa ancora più straordinaria, in questo stato le femmine riescono persino a dare alla luce i cuccioli e ad allattarli nelle prime fasi di vita quando i piccoli non hanno ancora acquisito del tutto la capacità di regolare la temperatura del corpo. Nell'ibernazione degli orsi, il particolare che più colpisce è che, raggiunta la temperatura di 3-4 gradi, mentre traggono energia dall'ossigenazione del grasso, le bestie non sentono il bisogno di eliminare azoto attraverso le urine. Ed è questo particolare che permette loro di sopravvivere pur senza bere.
Nei mammiferi e negli esseri umani avviene di solito il contrario: se vengono lasciati anche solo pochi giorni senza cibo, essi rilasciano poi quantità extra di azoto.
Gli orsi invece non producono urea in sovrappiù né l'immagazzinano.
Dalle ricerche fatte finora si è visto infatti che, via via che l'inverno avanza la concentrazione di urea nel circolo sanguigno dell'orso diminuisce.
Lo studio citato, condotto presso l'Università dell'Illinois, ipotizza che l'azoto residuo negli orsi in ibernazione segue in inverno un diverso percorso biochimico. Avverrebbe che il glicerolo, prodotto in abbondanza nella metabolizzazione del grasso, venga usato dall'animale per assorbire l'azoto e produrre utili amminoacidi e proteine. Successivi esperimenti eseguiti con l'impiego di traccianti radioattivi hanno confermato l'ipotesi.

foto Studio Pizzi

Un orso bruno in un parco nord-americano: durante l'inverno, questi animali possono restare ibernati anche per cinque mesi senza bere e mangiare e le femmine riescono persino a partorire.

LA MISTERIOSA TRECCIA COSMICA DELLA GALASSIA ABELL 400

Dagli astronomi dell'Osservatorio di Socorro, nel Nuovo Messico, è stato osservato, puntando il radiotelescopio VLA (Very Large Array) verso la radiosorgente 3C 75, «un qualcosa» che sembra una treccia cosmica formata dall'intrecciarsi di materiale emesso da due oggetti posti nei pressi del centro di una galassia. L'emissione citata proviene da un ammasso di galassie, noto come Abell 400, che si trova a circa 300 milioni di anni luce dalla Terra, ammasso in cui predomina una pesante galassia centrale con due ammassi luminosi di stelle nella sua parte centrale. È da questi due ammassi di stelle che emergono i due jet che danno vita all'insolita struttura: jet che, secondo alcuni studiosi, provengono da buchi neri, e poi diffusi dall'interazione con gas interstellare. Altre ipotesi tuttavia non mancano. Potrebbe trattarsi del segno contingente di un fenomeno di «cannibalismo» galattico

Uno dei paraboloidi del Very Large Array: con questo radiotelescopio è stata osservata al centro di una galassia una strana struttura formata da intrecci di emissioni gassose provenienti da buchi neri.

durante la formazione di grandi sistemi stellari: un'immagine che colpisce ma che gli astronomi tendono a valutare con molta cautela.
Tutti e due i jet hanno forma ad arco e il medesimo orientamento, cosa che non ha mancato di sorprendere in quanto teoricamente sarebbe stata più logica un'inclinazione in direzione opposta: è proprio questo particolare che rende il meccanismo di interazione fra i due ammassi di stelle poco chiaro e di conseguenza difficile l'interpretazione dei meccanismi che hanno provocato la treccia cosmica. L'unica cosa certa sinora è che ognuno dei due jet ha un diametro di 10.000 anni luce.

NUOVO CUORE MECCANICO

Un cuore meccanico nuovo di zecca è stato sperimentato per cinque giorni e mezzo in Francia su una giovenca. Lo ha messo a punto il reparto «nuovi prodotti» dell'industria aeronautica Aérospatiale mettendo a frutto la propria esperienza nell'utilizzazione di nuovi materiali «esotici» per fare un apparato più compatto e leggero (è due volte più piccolo e pesa un quarto in meno) di quello attualmente usato negli Stati Uniti per il terzo trapianto del genere su un uomo. Realizzato in fibra di carbonio, il cuore meccanico francese ha una maggiore compatibilità con l'organismo umano e riduce sensibilmente il rischio che si verifichino fenomeni di rigetto.
L'apparato è stato sviluppato dal dottor Didier Lapeyre, grazie a un finanziamento congiunto franco-saudita (la parte saudita è pari ai 2/3) che ha dato vita al consorzio Artificial Heart System International.
A sua volta il consorzio ha affidato ad Aérospatiale la gestione industriale del programma che, conclusa la sperimentazione, prevede la produzione in serie di cuori artificiali.
Ora si passerà agli esperimenti di trapianti di lunga durata su diversi animali tanto a Parigi quanto a Gedda e si prevede di arrivare alla sperimentazione sull'uomo in poco più di anno.
Proseguono intanto parallelamente gli studi per sostituire la parte esterna del sistema (azionamento pneumatico e relativa fonte d'energia da soli pesano 150 kg) per renderlo autonomo. Negli Stati Uniti è già stato sperimentato un sistema portatile, in cui la parte esterna pesa soltanto 6 kg.
Quanto all'apparato da inserire nel torace, la riduzione d'ingombro conseguita in Francia consente l'applicazione, a differenza dei precedenti, anche in persone di piccola taglia e quindi anche nelle donne. Si calcola che nel mondo vi siano da 20.000 a 100.000 persone che ogni anno avrebbero bisogno di trapianto cardiaco; la produzione in serie di cuori aritificiali, che potrebbe essere impiantata per prima da Aérospatiale, consentirà di salvare moltissime vite.

UNA RETE DI ELABORATORI PER I FISICI NUCLEARI

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn) ha progettato e realizzato una rete di calcolo chiamata Infnet-Nuclelonet che consente di utilizzare, collegandoli fra loro, gli elaboratori elettronici di media potenza in servizio presso le sezioni e i laboratori dell'istituto sparsi in tutta Italia. Con essa è possibile anche collegare questi con gli elaboratori di grande

foto Studio Pizzi

Un intervento chirurgico a cuore aperto: al reparto «nuovi prodotti» della industria aeronautica francese è stato messo a punto un nuovo cuore artificiale in fibra di carbonio che non dovrebbe causare effetti di rigetto.

potenza operanti presso i consorzi universitari (per esempio Cilea, Cineca, Cnuce) e alle maggiori reti internazionali.
Con la connessione della rete al Cern di Ginevra, i ricercatori dell'Infn sono ormai in grado di entrare in contatto con tutte le principali università e laboratori europei. Se poi andrà a buon fine il programma che prevede di collegare il Cern con un altro grande centro di ricerca nel campo della fisica nucleare, il Fermilab di Batavia negli Stati Uniti, sarà possibile collegarsi anche alle reti scientifiche americane che uniscono gli altri laboratori delle alte energie alle università degli Stati Uniti.
La rete Infnet-Nucleonet, inaugurata a Bologna il 12 marzo dal presidente dell'Infn, professor Nicola Cabibbo con l'intervento del ministro della ricerca Luigi Granelli, è una delle prime reti costituite a fini scientifici che offre tante possibilità. In Europa esisteva qualcosa di simile solo in Gran Bretagna e Danimarca.

OGNI GIORNO IL CERVELLO DEGLI UCCELLI SI RINNOVA

I neuroni del cervello non si producono solo prima, e subito dopo, la nascita, ma anche durante l'età adulta, contrariamente a quanto ha sostenuto per parecchio tempo la neurobiologia ufficiale: è quanto conferma su *Science* il ricercatore della Rockefeller University di New York, Fernando Nottebohm, che dimostra come il gran numero delle cellule cerebrali prodotte nel cervello degli uccelli adulti siano proprio neuroni dotati di attività elettrica e non cellule gliali come si era creduto quando per la prima volta il gruppo Nottebohm annunciò la scoperta.
Sotto esame la parte del cervello dei canarini responsabile del canto, i neuroni dell'iperstriatum ventralis (HVc). L'HVc nei maschi è molto più sviluppato che nelle femmine le quali, come noto, non cantano. Ma se alle femmine si somministra il testosterone, anch'esse imparano a cantare. Al primo canto, l'HVc dei piccoli maschi è poco sviluppato, ma via via che essi crescono e imparano nuovi canti, cresce il livello dell'ormone nel sangue, si generano nuovi neuroni e l'HVc aumenta di dimensioni. Stagionalmente il processo tocca il suo picco in primavera e incontra in autunno la fase di stanca. Ad ogni primavera gli uccelli perdono i vecchi neuroni dimenticando i vecchi canti e ne formano di nuovi rinnovando note e armonie.
La verifica dell'attività elettrica dei neuroni tesa a confermare che proprio di neuroni si trattava, ha portato anche alla scoperta che il fenomeno non riguarda soltanto l'HVc ma anche altre zone del cervello degli uccelli.
Secondo il ricercatore, ogni giorno possono anche nascere 20.000 nuovi neuroni e altrettanti vanno perduti: il cervello in sé non cresce, ma si adatta alle varie esigenze perdendo gli strumenti che non gli servono più per acquisirne di nuovi.

foto Studio Pizzi

Cellule nervose al microscopio: secondo nuovi studi, ogni giorno il cervello degli uccelli rinnova 20.000 neuroni per le varie esigenze.

LA TECNOLOGIA INSIDIA IL LAVORO DELLE DONNE

Un gruppo di donne ha fatto una ricerca dal titolo «Le nuove tecnologie e il lavoro delle donne in Italia», presentata di recente a Milano.
Coordinatrice dell'équipe di lavoro è Marisa Bellisario, amministratore delegato dell'Italtel, coadiuvata da Alida Castelli, responsabile dell'occupazione femminile per il Pci, Livia Pomodoro, sostituto procuratore generale presso la corte di appello di Milano e Patrizia Troia, del consiglio nazionale democristiano. La ricerca, che è stata materialmente eseguita da Nando Dalla Chiesa, Paola Manacorda e Renata Livraghi, spazia su un panorama nazionale e internazionale. Lo studio ha «fotografato» i cambiamenti avvenuti in Italia negli ultimi anni. Nel 1983 le donne erano il 32 per cento degli occupati totali contro il 27 per cento dei primi anni 70.
Sempre nel 1983 la forza lavoro femminile raggiungeva il 23 per cento nell'industria, il 35 per cento nell'agricoltura e il 37 per cento nel terziario.
Va ricordato inoltre che nel 1983 il tasso di disoccupazione femminile è stato del 16,2 per cento contro l'11,6 registrato nel 1973. Questi dati dimostrano che le donne sono le più esposte al rischio di perdere il posto di lavoro proprio perché sono concentrate «in settori e attività caratterizzati da lavori rispettivi e a bassa qualificazione in parte già automatizzati e destinati a esserlo di più».

MELASSA PER SALVARE IL BESTIAME DALLA SICCITÀ

In Italia si distrugge la frutta. In Africa si brucia spesso melassa, sottoprodotto dello zucchero. Eppure, dicono recenti ricerche, nemmeno nuovissime sotto il profilo della trovata, un'alimentazione a base di melassa e urea è più che sufficiente a tenere in vita il bestiame nei periodi di siccità. Un'esperienza è in corso nella provincia etiopica di Sidamo fra la popolazione Borana, a cura del Livestock Centre. Qui non piove dal 1983 e alle famiglie viene distribuito un chilo di melassa al giorno contenente un 3% di urea per ogni vacca. Costo dell'operazione: 7.600 lire al mese per ogni capo. A questo prezzo, si fa notare, l'operazione può andare per le lunghe e a fine siccità il guadagno sarà enorme. L'alimentazione con melassa e urea di bestiame è propugnata anche in seguito a studi condotti presso l'università australiana James Cook, nel Nord Queensland. Secondo le valutazioni australiane una tonnellata di melassa utilizzata per salvare il bestiame dalla siccità porta ad un guadagno finale dieci-quindici volte superiore a quello di una ipotetica trasformazione della melassa in alcool.

foto Studio Pizzi

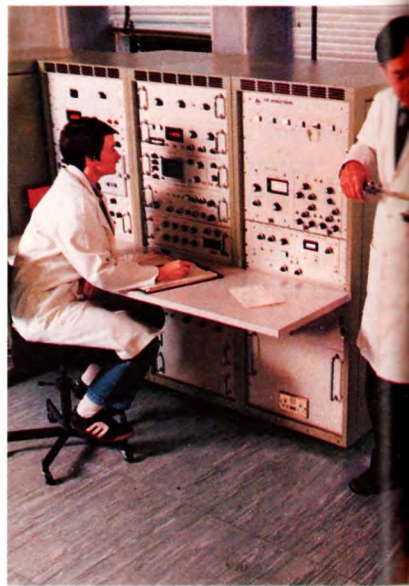
Melassa ottenuta in uno zuccherificio Indios: melassa e urea sono alimenti sufficienti a tenere in vita il bestiame durante la siccità.

CINTURE DI SICUREZZA ANCORA IN DISCUSSIONE

Si fa presto a creare miti che poi l'esperienza scardina. Stavolta una verifica che genera perplessità e induce alla richiesta di un maggiore approfondimento viene da un rapporto interno del Ministero dei trasporti inglese e riguarda le cinture di sicurezza. Si tratta di un lavoro statistico del 1981 sugli effetti provocati dall'obbligo d'uso di cinture di sicurezza in macchina: altro che sicurezza! Il numero dei morti sarebbe cresciuto del 2-3 per cento per gli automobilisti e l'incremento sarebbe ben più pesante per gli altri utenti della strada, pedoni in particolare. Questi dati, estrapolati da un campione statistico relativo ad alcuni Paesi europei, peggiorano quando si fa riferimento ai feriti in incidenti: nessun vantaggio dalle cinture trarrebbero gli automobilisti, ma per gli altri utenti della strada, pedoni in particolare, un incremento che va dall'11 al 13 per cento. In pratica, gli automobilisti sentendosi protetti dalle cinture adotterebbero una guida più spericolata. Meno morti, o egual numero di morti al volante, quindi, ma più incidenti e più feriti. Fin qui il rapporto interno. Ma i dati ufficiali relativi all'obbligo delle cinture in Inghilterra valutano in 400 le vite salvate ogni anno dal sistema di sicurezza. Si prevede che il «caso», portato avanti da *New Scientist*, che ha dato ora notizia del rapporto rimasto per anni riservato, sia destinato a varcare presto la Manica.

COL VELENO DEI RAGNI MEDICINALI E INSETTICIDI PIÙ EFFICACI

Il veleno di un pericolosissimo ragno del Sud America è il materiale su cui sta lavorando l'équipe del dottor Robert Johnstone del Dipartimento di chimica organica alla Liverpool University (Inghilterra) per una ricerca che dovrebbe portare alla realizzazione di insetticidi più sicuri e di medicinali più selettivi per uso terapeutico. Di recente il dottor Johnstone è riuscito per primo a isolare le tossine pure di questo veleno e nel corso dei prossimi due anni intende sintetizzarle in laboratorio e provarne gli effetti biologici sul sistema nervoso sia del mammiferi sia degli insetti.
Ma quale tipo di reazione provoca negli organismi questa sostanza? «Il veleno del ragno presenta delle proprietà particolari», spiega il dottor Johnstone. «L'insetto può usare la sua

Il dottor Johnstone opera su uno spettrometro di massa per identificare le tossine nel veleno di un pericoloso ragno sudamericano.

"arma" micidiale non esclusivamente per uccidere la preda, ma anche solo per immobilizzarla per un periodo di due o tre settimane. Negli organismi viventi è molto difficile ottenere questo stato di paralisi per un periodo tanto lungo, senza che l'organismo si logori e degeneri. Se si riuscisse a ricavare una sostanza simile dalle tossine del veleno, sarebbe possibile immobilizzare i pazienti sottoposti ad interventi chirurgici in modo più semplice e per periodi più lunghi di quanto si fa ora».

L'EUROPA E LE NUOVE TECNOLOGIE

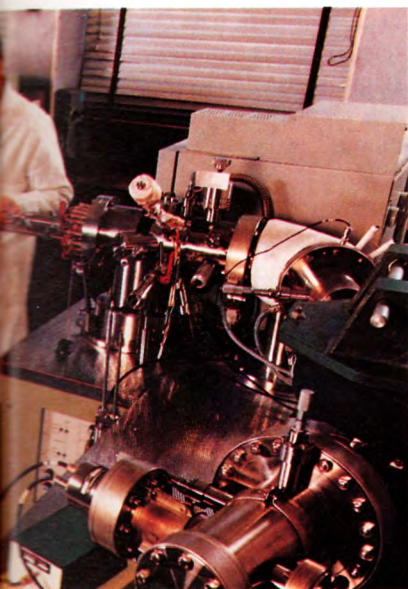
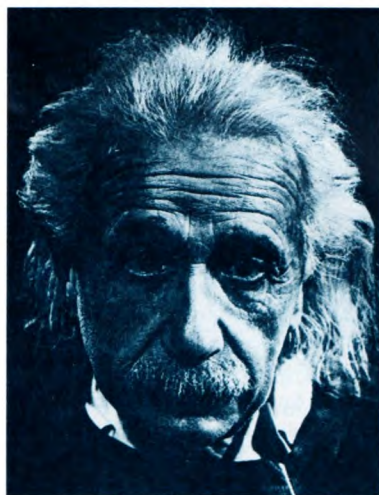
Di fronte alla sfida e alle opportunità rappresentate dall'innovazione industriale ad alta tecnologia, l'Europa possiede il potenziale, umano e materiale, per controbattere la minaccia degli Stati Uniti e del Giappone, che tendono a sopravanzarla sempre più in alcuni settori chiave. Per realizzare tale potenziale la Comunità europea rischia di essere tuttavia troppo debole, troppo divisa e troppo carente. Vanno inoltre superate le paure e le esitazioni circa gli effetti sociali delle nuove tecnologie.

foto Studio Pizzi

Il centro storico di Bruxelles: in questa città le Comunità europee hanno tenuto di recente un importante convegno sullo sviluppo e le eventuali conseguenze delle innovazioni tecnologiche.

Questo il messaggio del convegno «L'Europa e le nuove tecnologie», organizzato a Bruxelles dal Comitato economico e sociale delle Comunità europee.
Il tema è stato una scelta obbligata per due ragioni fondamentali: sia perché il Comitato si confronta sempre più con le conseguenze dell'innovazione tecnologica sia per l'impatto che questa ha nei diversi settori e per le implicazioni economiche e sociali che essa comporta per le condizioni di lavoro e di vita di un crescente numero di cittadini europei.
La seconda ragione della scelta del tema è costituita dalla posizione particolare che il Comitato occupa in quanto è la sola istituzione comunitaria che riunisce rappresentanti dell'industria, sindacati, organizzazioni dei consumatori e altri gruppi di interesse.
Scopo del convegno, come ha detto il presidente del Comitato Gerd Muhr, è stato quello di realizzare una maggiore consapevolezza sull'azione della Comunità per promuovere le nuove tecnologie e al tempo stesso per controllarne le conseguenze sociali.

LA RICERCA INGLESE PENALIZZA L'ESPLORAZIONE SPAZIALE

Un'indagine condotta dalla Gallup per conto di *New Scientist*, sulle opinioni degli inglesi su vari aspetti della scienza e della tecnologia, pone l'esplorazione dello spazio al primo posto nella classifica delle maggiori conquiste dalla fine della guerra mondiale ad oggi; ma nella scelta dei settori prioritari per la destinazione dei fondi di ricerca, gli inglesi non hanno dubbi nel privilegiare la ricerca medica, lo sviluppo di nuove forme di energia, e la ricerca e lo sviluppo di nuove medicine. Eventuali riduzioni? Per astronomia (sic) e spazio, oltre che per la ricerca nel settore dell'energia nucleare e per la difesa e gli armamenti. Stranamente, rispetto al sondaggio europeo del 1977, i risultati dell'inchiesta inglese riducono l'indice di priorità della ricerca destinata al controllo e alla riduzione dell'inquinamento dal 50 al 37 per cento; mentre le pur penalizzate — in vista di eventuali tagli — esplorazione spaziale e difesa hanno ridotto gli indici negativi europei di otto anni fa.
Agli intervistati è stato poi chiesto di citare i tre scienziati più famosi: in testa alla classifica troviamo senza mezzi termini Albert Einstein,

citato dal 38 per cento degli uomini intervistati e dal 20 per cento delle donne (media 28 per cento). Secondo e terzo (13 e 11 per cento rispettivamente) Newton e Fleming. Quarta Maria Curie che precede Pasteur, Bell, Faraday, Marconi. Appaiati a Galileo a quota 2 per cento troviamo Nobel e, fatto assai soprendente, Darwin. La modesta classifica ottenuta dal fondatore della teoria dell'evoluzione si accompagna ad un rilievo su cui meditare: Darwin è pressoché ignorato nel mondo operaio e ai più bassi gradini di impiego. Le citazioni vengono dagli intervistati non solo più colti, ma anche più ricchi.

Da un'inchiesta condotta tra gli inglesi, Albert Einstein è risultato lo scienziato più famoso.

SEGNALI SISMICI USATI NELLA COMUNICAZIONE TRA RANE

Un «toc, toc», simile a quello prodotto da un martelletto di gomma, è il suono prodotto da un segnale sismico usato da

Le rane di una particolare specie che vive a Portorico comunicano tra loro per mezzo di vibrazioni del terreno simili a segnali sismici.

una particolare specie di rana per trasmettere messaggi ai suoi simili. I ricercatori Edwin Lewis e Peter Narins della del Università di California hanno pubblicato in proposito uno studio sull'autorevole rivista *Science*.
La specie in esame è la cosiddetta rana white-lipped cioè dalle labbra bianche, di Portorico. In particolare è il maschio che batte il terreno all'avvicinarsi di qualcuno producendo vibrazioni in una gamma di frequenze che va da 150 a 10 Hertz, gamma percepita dalle orecchie di quella specie.
I due studiosi hanno scoperto che, battendo il terreno in modo da produrre vibrazioni di questo tipo, riuscivano a far rispondere le rane il cui battito si accompagna ad un appena percettibile e rapido gracidìo. Non occorreva però agli uomini generare qualcosa di simile al velocissimo «chirp» emesso, ognuno per 40 millisecondi, ad un ritmo di quattro al secondo, dalle rane: queste ricevevano e rispondevano anche sentendo solo il segnale sismico.
Normalmente le rane si pongono ad una distanza di 1-2 metri l'una dall'altra: ebbene i battiti viaggiano per 3-6 metri prima di perdersi, quanto basta per essere percepiti. Notano i due studiosi che altri animali battono il terreno, ma per produrre suoni che si trasmettono nell'aria. In questo caso si tratta invece della prima convincente prova che i vertebrati possono comunicare tra loro con segnali sismici.

A POMEZIA UN CENTRO INTERNAZIONALE DI TOSSICOLOGIA

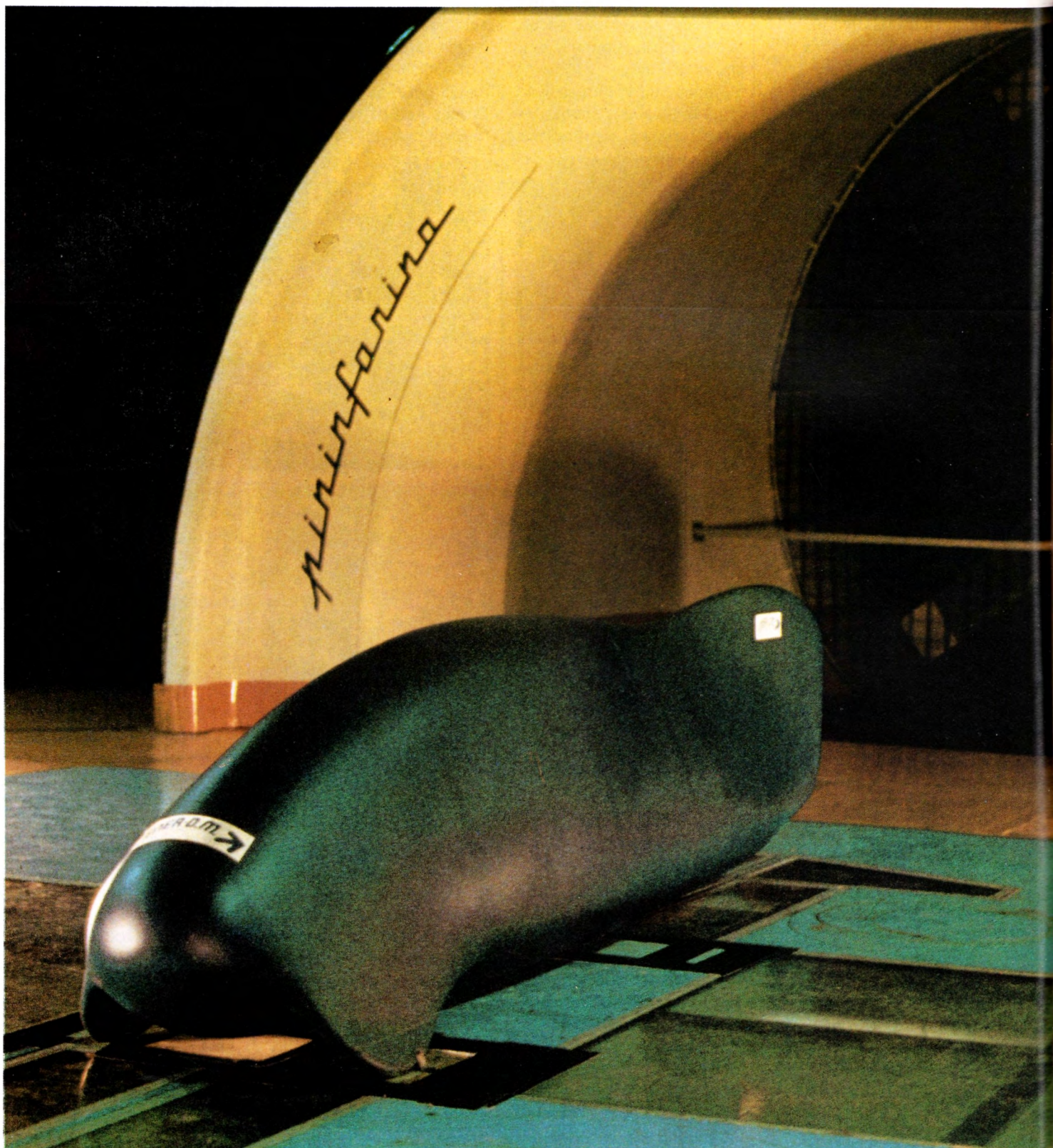
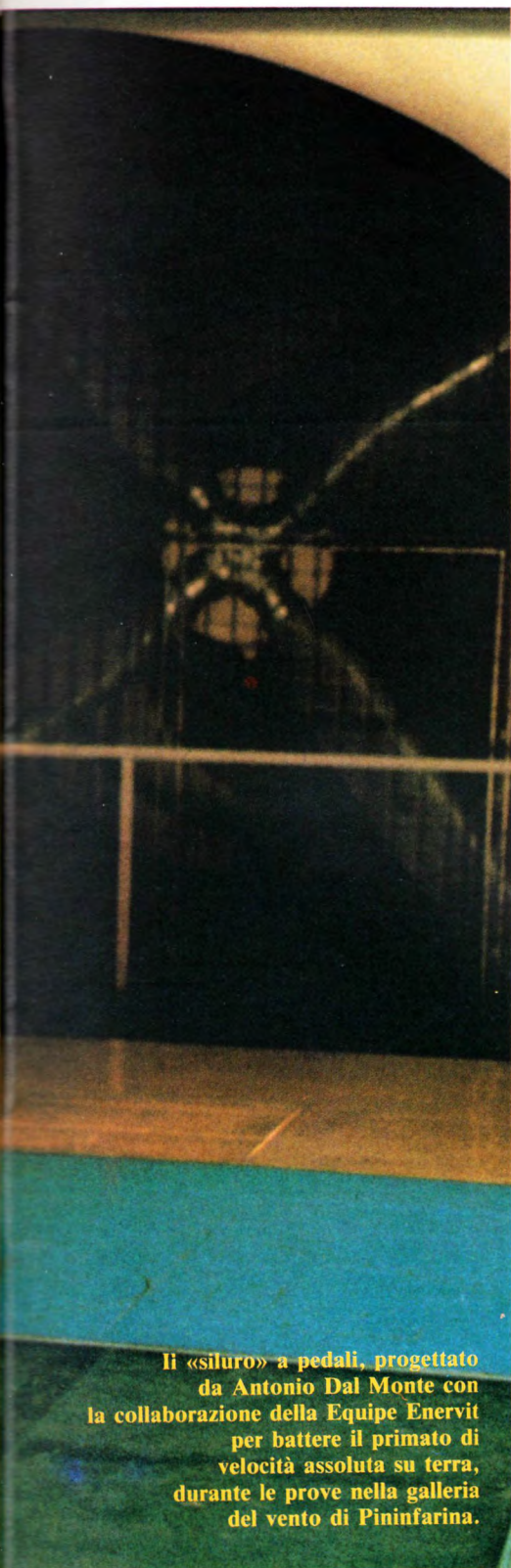
Si chiama «Life Science Research Roma Toxicology Centre», si trova a Pomezia, è costato 32 miliardi in tre anni, vi lavorano 145 ricercatori tra italiani e anglosassoni ed è stato realizzato dai laboratori chimico-farmaceutici Menarini di Firenze. Il nuovo centro è destinato alla sperimentazione tossicologica nel quadro di procedure standard internazionali.
Costituito due anni addietro, dotato di apparecchiature moderne e complesse, il Centro si colloca a livello dei più avanzati laboratori di tossicologia del mondo. Vi hanno già fatto ricorso per la sperimentazione industrie farmaceutiche e chimiche italiane, degli Stati Uniti, del Giappone e di Francia, Germania, Austria e Svizzera.
Il Centro di Pomezia risponde concretamente alla sollecitazione governativa in favore di maggiori investimenti dell'industria farmaceutica nazionale, ma colmerà anche la carenza quantitativa e qualitativa che presumibilmente si verificherà nel nostro Paese in seguito all'introduzione di norme che, richiedendo per ogni farmaco una lunga esperienza di laboratorio, ridurranno sensibilmente gli istituti universitari nazionali idonei alla sperimentazione tossicologica.
Lo studio delle sostanze tossiche è una scienza multidisciplinare che coinvolge coloro che sono impegnati nel campo scientifico, nell'industria e negli enti pubblici. Questa scienza si occupa del riconoscimento, dell'identificazione e della quantificazione dei composti chimici che costituiscono un rischio per la collettività o per coloro che lavorano in uno specifico settore dell'industria. Si occupa anche dell'intossicazione da farmaci o da altre sostanze chimiche e della dimostrazione della innocuità o nocività di una sostanza prima della sua immissione sul mercato.
Nei suoi vari aspetti, la

tossicologia interessa enti pubblici che sono responsabili della sicurezza dei lavoratori e della collettività. Tali enti devono inoltre garantire l'innocuità di cibi, cosmetici, insetticidi, fungicidi ed erbicidi e sono anche responsabili per la legislazione relativa al controllo della purezza dell'aria e dell'acqua.
Le disposizioni che proteggono l'uomo contro gli effetti tossici di sostanze potenzialmente pericolose considerano il rischio in rapporto allo sviluppo economico, scientifico, tecnico e culturale del Paese dove vengono emanate. Se una grande parte della popolazione di un dato Paese soffre, per esempio, di carestia o di malattie epidemiche, la potenziale tossicità di un erbicida o di un farmaco può apparire irrilevante mentre tale non sarebbe in Paesi economicamente sviluppati.
Norme e condizioni per la sperimentazione tossicologica non sono quindi uniformi. Ciò comporta che la sperimentazione di un determinato prodotto farmaceutico deve essere ripetuta per tutti i Paesi dove lo si vuole diffondere, secondo norme e criteri diversi caso per caso con pesanti aggravi dei costi, in denaro e tempo. Da qui la necessità di effettuare la sperimentazione tossicologica secondo metodologie standardizzate a livello internazionale.
In questo senso in Europa si è manifestata la tendenza a uniformare le norme che regolano la sperimentazione tossicologica e ad adeguarla ai requisiti della Food and Drug Administration degli Stati Uniti e del Ministero della Sanità giapponese. Il requisito fondamentale per il successo di questa iniziativa è rappresentato dall'esistenza di un insieme di norme che rendano i dati della sperimentazione tossicologica effettuata in un Paese accettabile anche dalle autorità sanitarie di un altro Paese.
Attualmente le autorità sanitarie italiane stanno progettando l'introduzione nel nostro Paese delle norme di «Good Laboratory Practice» che regolano la sperimentazione tossicologica sull'animale secondo prescrizioni fissate a livello internazionale.
Contemporaneamente alla presentazione del centro di tossicologia, alla quale è intervenuto il ministro della ricerca Luigi Granelli, il presidente della Menarini, Roberto Aleotti, ha annunciato la costituzione di un nuovo centro per le biotecnologie nel quale saranno investiti 28 miliardi di lire. Il centro nasce all'insegna della collaborazione internazionale con un accordo con la Creative BioMolecules di San Francisco, impresa fondata nel 1982 dallo scienziato italiano Roberto Crea.
Come primo obiettivo avrà lo sviluppo di un nuovo farmaco antitrombotico, da produrre con le tecniche del DNA-ricombinante. Il farmaco è una proteina naturale, il t-PA attivatore del plasminogeno, parte di un complesso sistema che regola la formazione e la disgregazione dei trombi (coagulazioni del sague che si producono a seguito di lesione di un vaso) e appare potenzialmente come la sostanza in grado di rivoluzionare il trattamento per la trombosi e l'infarto oggi praticato con streptokinasi e urokinasi.
I primi studi sull'attivatore del plasminogeno sono della Genentech americana che per prima, nel 1982, ha clonato il t-PA.
La ricerca nel campo biomolecolare è molto importante perché, sottolinea il professor Luciano Caglioti, direttore del progetto finalizzato chimica fine, cambia l'approccio farmacologico dalla chemioterapia alla biotecnologia.

Alcune delle attrezzature del nuovo centro di tossicologia di Pomezia: sopra e a destra il sofisticato laboratorio di analisi chimiche; sotto, apparecchiature per registrare la pressione sanguigna.

Il programma del nuovo centro, che sorgerà anch'esso a Pomezia, coinvolge ricercatori italiani e degli Stati Uniti e prevede che un primo quantitativo di t-PA destinato alle verifiche chimiche e biologiche sia disponibile entro la prossima estate.
Altri punti fermi sono: colmare la distanza tecnologica nel campo delle biotecnologie, favorendo un costante scambio di scienziati tra l'Italia e altri Paesi; rafforzare e promuovere strutture di ricerca industriale in modo particolare nel Sud d'Italia; promuovere collaborazioni a carattere tecnico-scientifico tra industria e comunità scientifica; promuovere la qualificazione professionale di giovani laureati e dei tecnici per le ricerche relative alla biotecnologia molecolare. ∞

UN SILURO ITALIAN

O CONTRO GLI USA

Si chiama Ener D.M. ed è nato per battere il record di velocità assoluta su un veicolo spinto dalla forza umana, oggi detenuto da un americano. Lo guiderà Francesco Moser.

di EUGENIO G. BUONO

Raggiungere i cento chilometri orari su terra con la sola forza dei muscoli, a bordo di un mezzo a pedali. Un'impresa giudicata impossibile per le capacità dell'organismo. Ora, grazie a veicoli quasi fantascientifici, che della bicicletta hanno solo il principio, gli americani sono riusciti a raggiungere quasi i 95 chilometri all'ora. Più esattamente, i 94,750 orari (Dave Grylls, su «Vector single», il 27/10/1980). Per imprese del genere sono state mobilitate le maggiori università e industrie: dal prestigioso Massachusetts Institute of Technology alla General Dynamics, che produce tra l'altro i caccia F-16. A ciò si aggiunga il fatto che la multinazionale petrolchimica Du Pont ha messo in palio un premio speciale di quindicimila dollari per il primo veicolo che, entro il 31 dicembre 1987, riuscirà a superare le 65 miglia orarie (oltre 104 chilometri orari), in un tratto cronometrato di 200 metri. Grandi passi avanti sono stati fatti finora, ma il traguardo dei 100 chilometri è ancora là, imbattuto.

Forse lo sarà ancora per poco. Proprio in Italia è in fase di allestimento un nuovo, rivoluzionario veicolo a pedali con tre ruote, sul quale tra la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno Francesco Moser cercherà di battere il record americano e di superare la barriera dei 100 orari. Il veicolo, battezzato provvisoriamente «siluro», è stato progettato dal professor Antonio Dal Monte, capo del dipartimento di Fisiologia dell'Istituto di Scienza dello Sport a Roma e già ideatore delle famose ruote lenticolari utilizzate da Moser per battere il record dell'ora. L'intera impresa è organizza-

Il «siluro» a pedali, progettato da Antonio Dal Monte con la collaborazione della Equipe Enervit per battere il primato di velocità assoluta su terra, durante le prove nella galleria del vento di Pininfarina.

fotoservizio Sandro Girella e Corrado Corradini

Il prototipo dell'Ener D.M. e tre dei suoi «padri». Da sinistra, il professor Dal Monte che lo ha ideato, il dottor Paolo Sorbini dell'Also, promotore dell'iniziativa e il dottor Franco La Neve membro dell'Equipe Enervit.

ta dalla Also e curata dalla Equipe Enervit, già ben nota per i suoi sforzi di ricerca applicata allo sport.

Nonostante che il veicolo e i dettagli tecnici dell'impresa siano ancora top secret, «Futura» è riuscita ugualmente a presentare ai suoi lettori le prime fotografie del «siluro» e a farsi svelare in anteprima dallo stesso Dal Monte i segreti del mezzo e i particolari del programma con cui stabilire il nuovo primato mondiale assoluto di velocità su terra a propulsione umana.

Già sulle prime si capisce che questo veicolo è qualcosa di eccezionale, da non potersi paragonare ai predecessori americani. Ne osserviamo il frontale ed ecco subito la prima novità: le due ruote anteriori fortemente oblique, convergenti verso l'alto. Una soluzione mai adottata prima: forse l'asso nella manica del team italiano? «Indubbiamente è una soluzione originale», dichiara Dal Monte, «che nasce però da una pre-

cisa necessità. Il numero minimo di ruote necessarie a garantire la stabilità del veicolo è di tre. Sulla loro disposizione si può giocare come si vuole in relazione alla forma aerodimanica, alla trasmissione del moto e ai dispositivi di sterzo. La soluzione tradizionale consiste nel porre una ruota sterzante davanti e due motrici dietro. Questo, per ridurre la sezione frontale del mezzo e avere

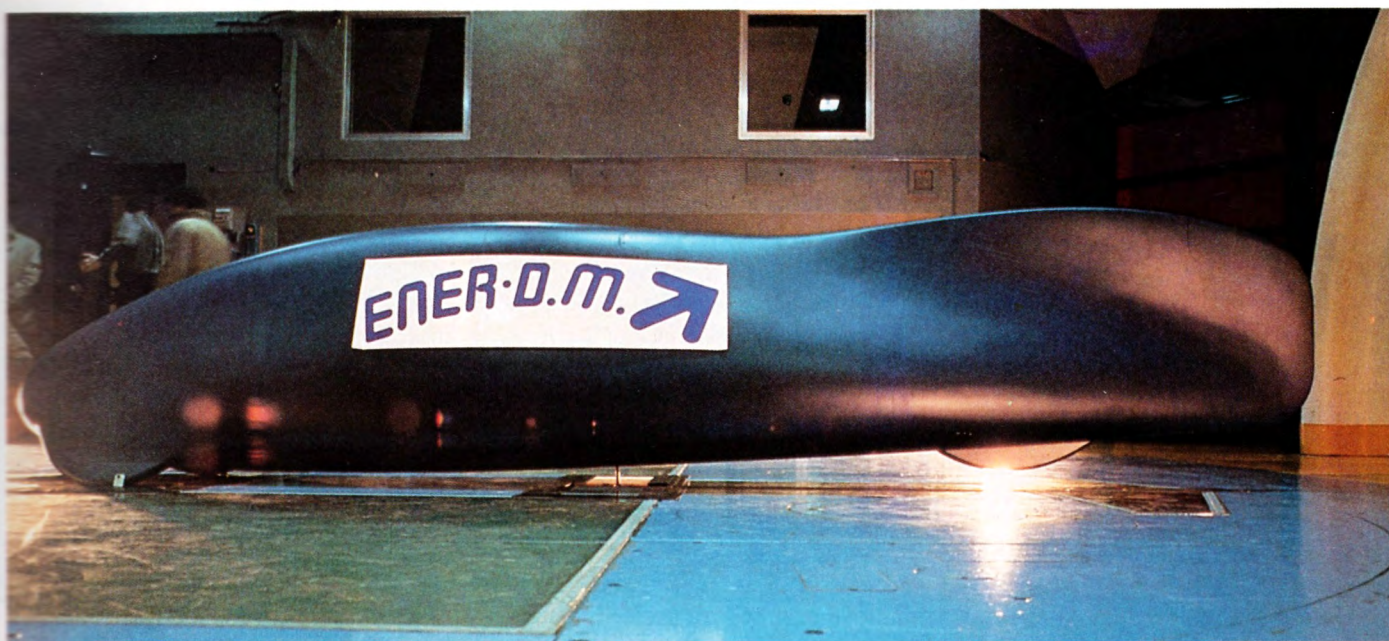
Moser prova per la prima volta la struttura meccanica del «siluro». La posizione supina del ciclista offre due vantaggi: maggiore stabilità del veicolo e massima semplificazione del sistema di trasmissione a catena.

un coefficiente aerodinamico più basso. Le due ruote motrici posteriori, però, possono porre qualche problema. Abbiamo perciò pensato di collocare dietro una sola ruota motrice e avanti le due sterzanti, ma inclinandole notevolmente in modo da allargare la base d'appoggio del mezzo e nello stesso tempo ridurre in altezza la sezione frontale, migliorandone la penetrazione nell'aria. Le ruote, naturalmente, sono lenticolari».

L'insieme conferisce al prototipo l'aspetto di uno «squaletto», confermato dalla lunga deriva posteriore, simile a una pinna. Un po' di aggressività non fa mai male. La sfida dei cento orari, tuttavia, si giocherà su ben altri fattori: possibilità di sfruttare fino all'ultima briciola l'energia muscolare del pilota, riduzione dei pesi, minimizzazione degli attriti nei sistemi di trasmissione del moto. E, in quest'ultimo caso, ecco un'altra novità.

Il pilota si trova in posizione quasi completamente sdraiata (testa nella parte posteriore, piedi in quella anteriore) con le gambe in posizione rialzata rispetto al resto del corpo. Questo fa sì che la catena che serve a trasmettere il moto alla ruota posteriore possa estendersi totalmente al di sopra del ciclista, visto che il mozzo della ruota si trova in alto rispetto a lui. Da qui, due vantaggi principali: abbassamento del baricentro del veicolo a tutto vantaggio della stabilità (il corpo del pilota, in pratica, coincide con il fondo del «siluro») ed eliminazione degli ingranaggi e dei meccanismi prima necessari per deviare la catena.

«Nei veicoli americani», sottolinea il professor Dal Monte, «ci sono sei rulli di deviazione per la catena, oltre, naturalmente, al cambio di velocità. In questo, invece, i rulli sono stati eliminati e, con essi, molti attriti. La trasmissione dell'energia muscolare, in questa macchina, può definirsi soddisfacente». Carrozzeria e parti strutturali sono di fibre di carbonio, kevlar, resine, per alleggerire al massimo i pesi. Il «siluro», infatti, non dovrebbe superare i trenta chili: risulterà, tuttavia, forse un po' più pesante degli altri veicoli di questa categoria, perché si è preferito evitare problemi di sbilanciamento in corsa anche a costo di qualche chilo in più.

E passiamo al «motore», di cui si conoscono già le caratteristiche «tecniche». La lunga preparazione cui sarà sottoposto il pilota dagli specialisti della Equipe Enervit dovrebbe consentirgli di sviluppare una potenza media di 750 watt, poco più di un cavallo-vapore, con punte più elevate nel momento del

Sopra, la sagoma del prototipo. A sinistra, Dal Monte esamina i disegni del «siluro» con Angelo Cogotti, direttore della galleria del vento. Qui sotto, Dal Monte, l'allenatore di Moser Aldo Sassi e altri esperti dell'Equipe Enervit studiano i grafici che riportano gli sforzi muscolari sostenuti dall'atleta. In basso, Dal Monte controlla la moltiplica del veicolo.

massimo sforzo. In queste circostanze la frequenza cardiaca dell'organismo passerà dagli 80 ai 200 battiti al minuto, la ventilazione polmonare raggiungerà i 100 litri d'aria al minuto, mentre a causa della posizione particolare tutta la forza sviluppata dai muscoli si scaricherà sui pedali, senza disperdersi neanche in minima percentuale.

Ai primi di marzo, il prototipo ha terminato le prove nella galleria del vento, dove i risultati aerodinamici sono stati definiti «molto lusinghieri». Di più, non è stato possibile sapere, per ovvi motivi di riserbo da parte del progettista. Ora è la volta del team dell'Equipe Enervit che si occuperà della preparazione di Moser e di affinare questa particolare simbiosi tra uomo e macchina. «Non è detto, però», afferma Dal Monte, «che sarà proprio Moser a pilotare il ''siluro'' nella prova del record. Certamente sarà lui a collaudarlo. Ma poi potrebbe essere un altro ciclista a tentare la prova».

Va detto, in ogni caso, che se la scelta finale cadrà su Moser questa sarà giustificata da vari motivi. Non bisogna dimenticare, infatti, che Francesco Moser è stata la prima persona interpellata nell'aprile dello scorso anno quando Paolo Sorbini, titolare della Also, cercava qualcuno disposto a essere il primo uomo al mondo capace di superare i cento chilometri orari a bordo di una «quasi» bicicletta. E proprio dalla grande esperienza di Moser sono nati i suggerimenti e le valutazioni che hanno dato il via a ritocchi significativi effettuati dopo i primi collaudi tenutisi a Folgaria nello scorso gennaio, quando cioè il «siluro», presentato da Dal Monte un mese prima in modellino scala 1:50, cessava di essere un giocattolo per divenire, almeno nella parte strutturale, un oggetto di studio e di attente valutazioni. Le prime indagini biomeccaniche e fisiologiche svolte in febbraio a Roma con il ciclista professionista Raniero Gradi hanno evidenziato un primo significativo risultato per corridori e non: la posizione completamente supina può dar luogo a un attrezzo direttamente derivato dal «siluro», che consentirebbe il defaticamento dell'atleta dopo la prestazione agonistica.

«Prendiamo per esempio le gare di ciclismo cui prendono parte i più grandi campioni, come il giro d'Italia o il Tour de France», dice il dottor Paolo Sorbini, «padre», come si è detto, dell'operazione Siluro-Ener D.M.; «cosa succede una volta che gli atleti tagliano il traguardo? Semplice: vengono fermati e festeggiati dai tifosi, bloccati dai giornalisti che pretendono dichiarazioni "a caldo", soffocati letteralmente dalla folla. È chiaro che in simili condizioni il fisico dei corridori, sottoposto qualche istante prima a sforzi massacranti per la "volata", può subire dei danni: manca infatti la possibilità di un passaggio lento e graduale a una condizione normale, in cui cuore e respirazione riprendono a funzionare ai soliti regimi. Sul siluro invece, dopo il raggiungimento della velocità massima, il ciclista si trova già in una posizione, quella supina, adatta al recupero graduale e al rilassamento dei muscoli».

Viene di qui una prima risposta a coloro che, molto disinvoltamente, hanno voluto tacciare l'operazione «siluro» di profonda inutilità, definendola «da circo», da «Guinnes dei primati»; o a quelli che la definiscono un'esercitazione fine a se stessa, un inutile sfruttamento di Francesco Moser, il quale avrebbe avuto il torto di prestarsi a un'operazione commerciale.

Comunque sia il collaudo del «siluro», primo veicolo di questo tipo realizzato in Italia, dovrebbe avvenire verso maggio. Poi avranno inizio i ritocchi, i perfezionamenti per eliminare ancora qualche imperfezione, per distribuire meglio i pesi (una minima oscillazione, un accenno di rollìo potrebbero compromettere l'esito della prova), mentre la preparazione atletica del ciclista dovrà assicurare il massimo rendimento di quei particolari pistoni rappresentati dai muscoli quadricipiti delle gambe. Basterebbe superare di 5,250 chilometri orari il record americano per abbattere la fatidica barriera dei cento chilometri all'ora che nessun uomo ha finora violato. Infine, verrà stabilita la «tattica» migliore per condurre la prova. «Non sappiamo ancora se sarà preferibile un'accelerazione molto lenta e costante a una, invece, rapida e molto progressiva», sostiene Dal Monte. La scelta dipenderà probabilmente dalle caratteristiche di rendimento e di resistenza del pilota.

Al termine dell'estate, finalmente, arriverà il momento della prova ufficiale. Non è stato ancora deciso dove si svolgerà, anche se i protagonisti di questa impresa sarebbero tentati di compierla «nella tana dei lupi», cioè negli Stati Uniti. Sono numerosi i fattori che incidono sulla scelta del luogo: altitudine, temperatura, oltre ovviamente alla disponibilità di un tracciato rettilineo di almeno tre chilometri. Viene in mente la famosa pista del grande Lago Salato, nello Utah, dove si svolgono abitualmente le prove per i record di velocità di veicoli a motore.

In effetti la superficie del Lago Salato antistante Bonneville, dove sono stati già battuti prestigiosi record di velocità per veicoli su ruote a motore — come non ricordare lo storico primato stabilito dall'americano Campbell, che, a bordo di una stranissima macchina denominata «Bluebird», toccò tra gli anni cinquanta e sessanta velocità prima riservate agli aeroplani —, sembra la più indicata anche per stabilire un record a bordo di questo singolare «triciclo». I motivi? Innanzitutto, grazie alla sua superficie igroscopica che è in grado di assorbire l'umidità dell'aria, essa ha la granulosità ideale per il giusto attrito delle ruote del mezzo ma, nel contempo, la levigatura e la compattezza indispensabili affinché la potenza muscolare possa essere interamente trasformata in velocità senza sforzi inutili. Non va poi dimenticata, nel caso si scelga come «pista» ufficiale il Lago Salato, la possibilità di immensi spazi di fuga che riducono di fatto a zero la possibilità che uno sbandamento del mezzo, ancorché difficile ma pur sempre possibile, determini una qualsiasi situazione di pericolo per l'atleta a bordo. Non esiste insomma alcuna possibilità di trovare ostacoli che invece non mancherebbero su un'autostrada, sia pure a più corsie come ne esistono negli Stati Uniti, o su una pista di aeroporto. Se si tiene conto della posizione in cui si trova il pilota del «siluro», poi, è facile immaginare come una brusca deviazione del mezzo a una velocità prossima ai cento chilometri orari potrebbe veramente avere drammatiche conseguenze.

Un momento della prima presentazione alla stampa dell'Ener D.M., fatta a Folgaria. Da sinistra: il professor Aldo Sassi, il professor Piero Magnoni, il dottor Paolo Sorbini, il dottor Enrico Arcelli, Vittorio Massari, Virgilio Ferrari con il computer usato per eseguire i test fisiologici, Ferretto Ferretti, tutti dell'Equipe Enervit. A destra, Dal Monte e Moser all'arrivo del prototipo dalla fabbrica.

In alto a sinistra, le prime indagini biomeccaniche svolte a Roma con il ciclista Raniero Gradi. Qui sopra Moser e Dal Monte controllano la meccanica del «siluro»; alle spalle dell'ideatore del veicolo il suo costruttore, Carlo Testa della Logos. A destra, il professor Dal Monte e il dottor Paolo Sorbini seguono le prove di Moser su rulli che sono stati frenati, simulando le condizioni in cui l'atleta si troverà guidando il «siluro», per verificare lo sforzo necessario a creare la forza propulsiva.

«L'Utah? Potrebbe essere un'idea», dice Dal Monte, «ma è presto per dirlo. In questo caso bisognerebbe levigare perfettamente i tre chilometri di pista: ogni minima asperità gioca contro il risultato». Anche il ruolo ricoperto da altitudine e temperatura è importante. Più si va in alto e migliori sono le prestazioni aerodinamiche del veicolo, in conseguenza alla progressiva rarefazione dell'aria. Una temperatura elevata avrebbe gli stessi effetti, ma inciderebbe negativamente sulle prestazioni del pilota. Insomma, occorrerà realizzare un cocktail interdisciplinare raffinatissimo, tra fisiologia, ingegneria meccanica, aerodinamica, scienza dei materiali. Un insieme dove contano i grammi, i millimetri, le frazioni di energia. Anni di studi, mesi di preparazione atletica che saranno bruciati nelle decine di secondi in cui le indicazioni dei tachimetri passeranno progressivamente dallo zero alla zona «rossa» dei cento chilometri orari. In quel momento sapremo se, grazie all'inventiva e alla tecnologia italiana, un rappresentante della specie umana sarà riuscito a violare questa barriera, là dove tanti altri avevano prima fallito. E, in questo caso, quanta parte del successo dovrà essere attribuito alla macchina?

«Non è possibile definire in termini percentuali la parte dell'uomo e quella della macchina», risponde Dal Monte, «come non è possibile definirlo in altre discipline sportive, tanto per fare un esempio l'automobilismo. Una cosa però è certa: per quanto i mezzi meccanici siano avanzati e sofisticati, alla fine è sempre l'uomo che vince».

Viene a questo punto spontanea una domanda: come sarà il «dopo» siluro? O meglio: una volta che, come'è possibilissimo, Francesco Moser o chi per lui avrà oltrepassato la fatidica soglia dei cento chilometri orari, che ne sarà del gioiello del professor Dal Monte? Le ipotesi sono più di una, e tutte piuttosto stimolanti. Per esempio, il «siluro» potrebbe essere il mezzo del futuro per chi vuole muoversi nel traffico cittadino con disinvoltura e originalità.

«Prestazioni agonistiche e record su pista a parte», afferma il dottor Paolo Sorbini, «perché non pensare all'utilizzazione di questo veicolo nella vita di tutti i giorni? I vantaggi sarebbero molti, a cominciare dalla possibilità di viaggiare a una velocità di quaranta chilometri orari con la stessa fatica muscolare che una normale bicicletta richiede per andare a dieci-quindici all'ora. In secondo luogo, non dimentichiamo che il nostro mezzo è interamente carenato, ossia che il pilota è protetto da una vera e propria carrozzeria. Ciò consentirebbe di andare in bicicletta anche quando piove, e per giunta senza paura di scivolare perché il siluro possiede la stabilità di un'automobile».

Eccola la città del futuro: aria pulita, niente rumore, migliaia di piccoli «squaletti» argentei che sfrecciano silenziosi sull'asfalto. E, sull'autostrada, rimarrà il brivido dell'alta velocità.

Il padiglione del gas realizzato dai giapponesi per l'Expo 85 di Tsukuba: è composto da condutture del gas di enorme sezione ed è affiancato dalla «Torre del gas», dove una fiamma sempre accesa ricorda all'uomo che il fuoco, nella città moderna, è ormai generato esclusivamente dal gas.

di NADIA GELMI

A Tsukuba, la città giapponese della scienza, è esposto tutto il progresso scientifico e tecnologico di questi anni: su un'estensione di cento ettari si innalzano torri di vetro, globi poliedrici, sfere di cristallo al cui interno hanno sede i padiglioni dei 36 paesi e delle trenta organizzazioni internazionali partecipanti, oltre i trenta stand del paese ospitante la manifestazione. È in mostra il meglio di tutte le nazioni, ma i più alti vertici tecnologici sono raggiunti dal Giappone, un paese che nel dopoguerra ha saputo conquistarsi con l'informatica e le telecomunicazioni l'indiscussa posizione di seconda potenza economica mondiale.

Venti milioni di visitatori — tanti ne sono stati calcolati fino al 16 settembre, data di chiusura della fiera, ma l'affluenza dei primi giorni ne fa già prevedere il doppio — osserveranno da vicino il panorama del futuro del mondo, i prodotti che condizioneranno la nostra vita di domani, le anteprime del XXI secolo. Facciamo anche noi un rapido viaggio in questa grande kermesse elettronica.

Cominciamo con l'immagine più caratteristica di questa Expo 85: il Jumbotron, uno schermo televisivo alto come un palazzo di sette piani, esattamente 25 metri di altezza e 40 di larghezza, e composto da 150 mila centri di emissione visiva chiamati trinilite che danno al video una tale luminosità da renderlo visibile a grande distanza anche in pieno sole. L'insieme, l'accensione e lo spegnimento di ogni singolo elemento, è regolato da microprocessori in grado di gestire sino a 256 gradazioni di colore e che trasmettono le loro informazioni tramite cavi di fibre ottiche.

foto di Yamaguchi-Gamma/Volpe

Il robot pittore impegnato a ritrarre un visitatore al padiglione Matsushita.

TECNOLOGIA

A parte l'eccezionalità delle dimensioni e il servizio informazioni che fornisce al pubblico della mostra, il Jumbotron è considerato il simbolo della fiera per il suo valore emblematico. Sarà infatti lo schermo televisivo a caratterizzare sempre più la comunicazione nei prossimi anni. E per quanto riguarda i Tv, Tsukuba offre uno straordinario campionario. Ci sono i televisori ad alta definizione che si basano su 1120 linee, il doppio di quelle attuali, offrendo una qualità di immagine simile alla proiezione cinematografica. Il pubblico fa la fila per vedere il televisore tridimensionale: cinque telecamere simultanee per le riprese, cinque unità di produzione, uno schermo particolare ed ecco creato l'effetto 3D senza ricorrere a occhiali o altri artifici.

Quanto prima entrerà nelle nostre case il televisore ultrapiatto. Profondo meno di dieci centimetri, largo venti e alto 15, potrà essere appeso alle pareti del salotto come un quadro. Non più gli ingombranti tubi catodici, ma tante microscopiche emittenti di elettroni, una per ciascuno dei 3000 punti dello schermo, con-

LA FIERA DEL DOMANI

EXPO 85

Nella città giapponese della scienza, Tsukuba, sono in mostra tutte le meraviglie tecnologiche che vivranno con noi nel XXI secolo.

foto di Kumagiri Pacific Press/G. Neri

Una veduta dall'alto di Expo 85. La sfera azzurra racchiusa in una parabola, visibile sullo sfondo, rappresenta il padiglione della Fuyo: la struttura simbolizza il Pianeta Azzurro, la Terra, che sorge dalla Via Lattea.

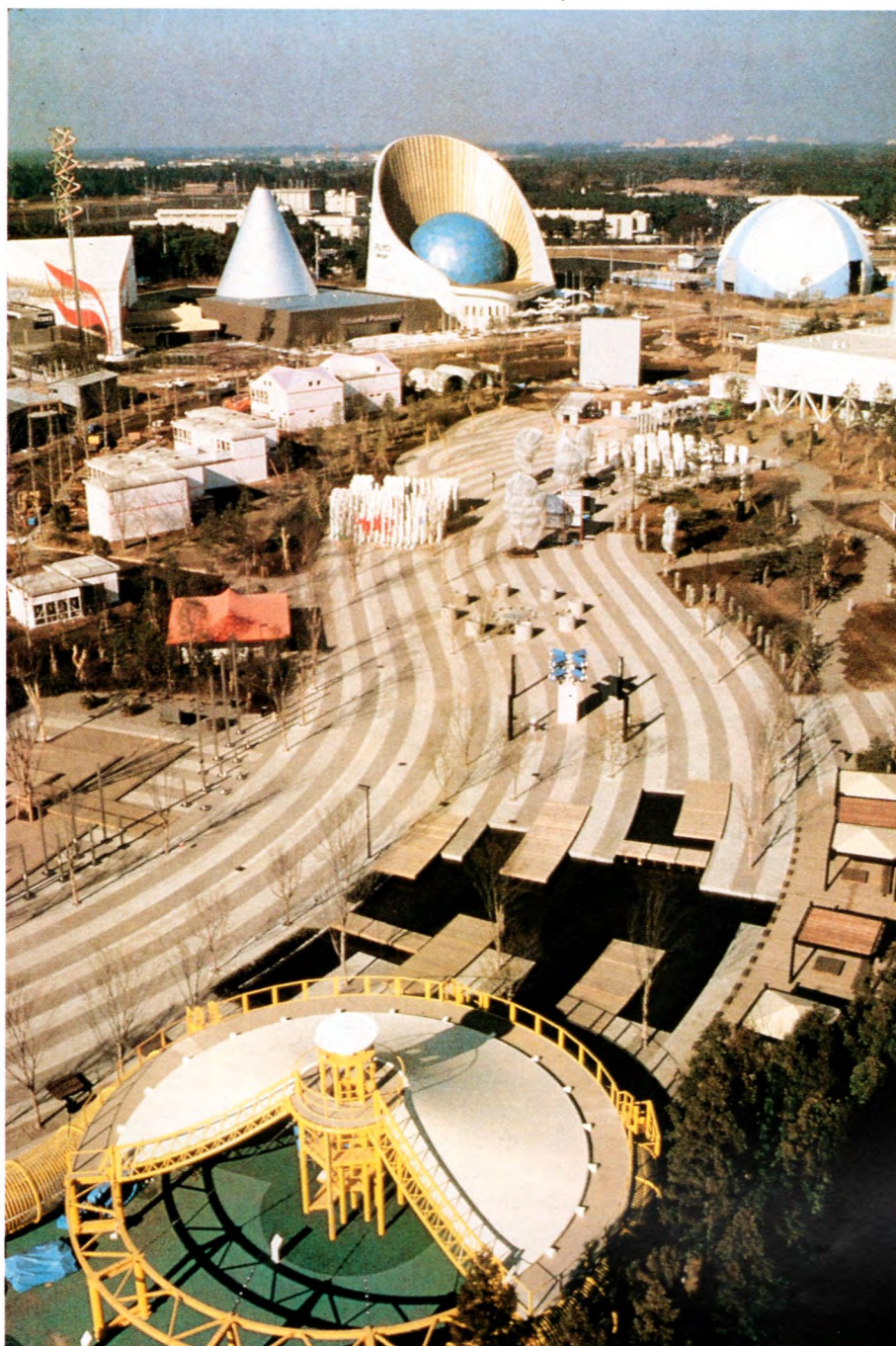



foto di Kumagiri-Pacific Press/G. Neri

TECNOLOGIA

trollate da un potente calcolatore. Integrazione tra computer e comunicazione è anche il tema del padiglione della Nec, la Nippon Electric Company, che a sua insegna espone un'enorme antenna parabolica di 32 metri di diametro del tipo utilizzato per la ricerca dei segnali nello spazio. In una sezione dello stand si trova una sala cinematografica dotata di uno schermo di sei metri di altezza e 24 di larghezza, dove i visitatori possono vivere lo spettacolo emozionante di un volo nello spazio a bordo dello Space Shuttle completo di incontri con meteoriti. È un'esperienza fantastica. Seduto davanti a un computer, lo spettatore segue sullo schermo gigante le immagini tridimensionali dell'avventura spaziale e la voce di uno speaker gli pone di scena in scena quiz del tipo: come evitare le meteoriti? Per rispondere basta premere un pulsante sul quadro del computer a seconda delle soluzioni prospettate. Se la risposta è sbagliata, il meteorite «cade addosso» all'incauto pilota mentre il sedile comincia a ballare e un cupo rombo proviene da sotto i piedi. È il cinema di domani, il cinema interattivo, dove gli spettatori non si limitano a seguire passivamente la proiezione ma possono intervenire determinando lo svolgimento delle vicende e partecipando alle azioni.

All'esposizione universale di Tsukuba tutto è spettacolare: il visitatore, come era nelle intenzioni degli organizzatori, deve essere rassicurato che il progresso scientifico-tecnologico sarà innanzitutto divertimento ed eccitazione.

E quale «prodotto industriale» può meglio intrattenere e stimolare la nostra fantasia se non il robot? A Tsukuba ci sono robot di tutti i tipi, diversi per forma, dimensioni e prestazioni. C'è Wasubot, che suona l'organo elettrico. Al posto degli occhi ha una specie di telecamera che inquadra le note dello spartito musicale sul leggio. Muovendo mani e piedi suona di tutto, da Bach ai Beatles. Suona anche su richiesta e parla; l'unico problema è che sa soltanto il giapponese. Al padiglione della Matsushita si trova il robot-pittore che esegue i ritratti: una telecamera riprende l'immagine della persona, il computer la analizza quindi la memorizza ed elabora il programma che guiderà il pennello dell'«artista». In tre minuti il capolavoro è pronto. All'ingresso dello stand della Fuyo c'è Mirai, un robot che accoglie i visitatori esprimendo loro «sentimenti» di ringraziamento. Il suo collega Shark, invece, si affanna a pulire il padiglione negli intervalli degli show interpretati dai suoi simili. In questo stand, infatti, si tiene un'insolita rappresentazione teatrale che vede come protagonisti i robot. Si intitola «Robot fantasy 2001» e per venti minuti mette in scena il teatro delle maschere e dei burattini: c'è il robot sornione, il robot che fa la parte di Arlecchino, il robot pagliaccio e quello che fa l'accompagnamento musicale al pianoforte. Ma la grande attrazione in fatto di automi è Fanuc Man, il più grande robot umanizzato del mondo. È alto cinque metri e pesa 25 tonnellate, ma le sue mani

provviste di sensori ottici hanno la delicatezza di quelle di una fanciulla. Può montare una minuziosa miniatura di se stesso e con la medesima facilità sollevare una sbarra di ferro da 200 chili. Il tema dell'Expo 85 — come precisa il dépliant ufficiale — è: «La casa e dintorni: scienza e tecnologia al servizio dell'uomo nella sua abitazione». E, come mostra lo stand dedicato proprio a questo filo conduttore, la casa del futuro avrà un'anima computerizzata. Nelle abitazioni del Duemila il cavo della fornitura elettrica servirà a portare, oltre all'elettricità, tutti i generi di informazione e di programmi di cui la «casa telematica» avrà bisogno. Il suo fulcro sarà il canale che convoglierà tutti i segnali alle rispettive destinazioni: dai sistemi di sicurezza per l'ambiente, agli impianti audiovisivi che permetteranno di partecipare alle riunioni d'ufficio restando a casa, alla centrale di controllo degli elettrodomestici, al terminale dei mezzi di comunicazione che ogni giorno fornirà il giornale e la posta. Ai vari terminali dislocati nelle stanze della casa, arriverà tutta l'informazione richiesta, dal programma educativo a quello per fare la spesa, per eseguire operazioni bancarie o per passare in modo divertente il tempo libero.

foto di Yamaguchi-Gamma/Volpe

foto di Yamaguchi-Gamma/Volpe

Qui sopra, un'attrazione del padiglione del governo giapponese: il «pesce» robotizzato, comandabile a distanza anche con la sola voce. Sotto, il Jumbotron, il televisore gigante realizzato dalla Sony. In primo piano, il trenino monorotaia per il trasporto dei visitatori.

Che cosa offrono scienza e tecnologia per la nostra alimentazione? Per il momento, una grande disponibilità di ortaggi: il centro sperimentale di agricoltura giapponese ha infatti ottenuto in serra una gigantesca pianta di pomodoro da cui pendono 10.000 frutti. Le sue radici non affondano nella terra ma in una soluzione acquosa ricca di fattori nutritivi: è la cosiddetta coltura idroponica che sostituisce la coltivazione su terreno. Con questo sistema, pomodori, insalata e altri ortaggi crescono con un ritmo circa sei-sette volte più veloce rispetto al normale. La luce che illumina queste serre non è elettrica: è luce solare concentrata, cioè veri raggi di sole che vengono convogliati e trasportati attraverso cavi di fibre ottiche.
L'enorme capacità produttiva di queste piante può far nascere qualche dubbio sul sapore dei loro frutti: ma, a detta di chi le ha mangiate, le verdure «idroponiche» sono gustose quanto quelle cresciute nel terreno, inoltre, poiché aria e acqua vengono filtrate e rese sterili, le piante sono indenni da malattie e si può così evitare la somministrazione di pe-

IL TRENO CHE VOLA

Il treno a levitazione magnetica è una delle meraviglie tecnologiche della vetrina giapponese di Expo 85. Più simile a un aereo che a un convoglio ferroviario, sia per la forma sia per la velocità, può oltrepassare infatti i 500 chilometri l'ora, questo treno non viaggia su ruote ma fluttua sospeso a 20 centimetri dalla rotaia, grazie alla repulsione generata da un campo magnetico che percorre la rotaia stessa e agisce su magneti situati nei vagoni.
I giapponesi sono sempre stati all'avanguardia nel campo dei trasporti ferroviari: già nel 1965 entrò in servizio sulla linea Tokyo-Osaka lo Shinkansen, un normale treno in grado di tenere una velocità di crociera di 205 chilometri l'ora. Nel 1979 è stato poi realizzato il Maglev, da Magnetic levitation, cioè levitazione magnetica, che nelle prove sperimentali ha raggiunto i 517 chilometri l'ora.

foto di E. Yamaguchi

Questa imponente scultura su roccia realizzata a testimonianza della civiltà egiziana fa parte della struttura esterna del padiglione della Shueisha Publishing Company.

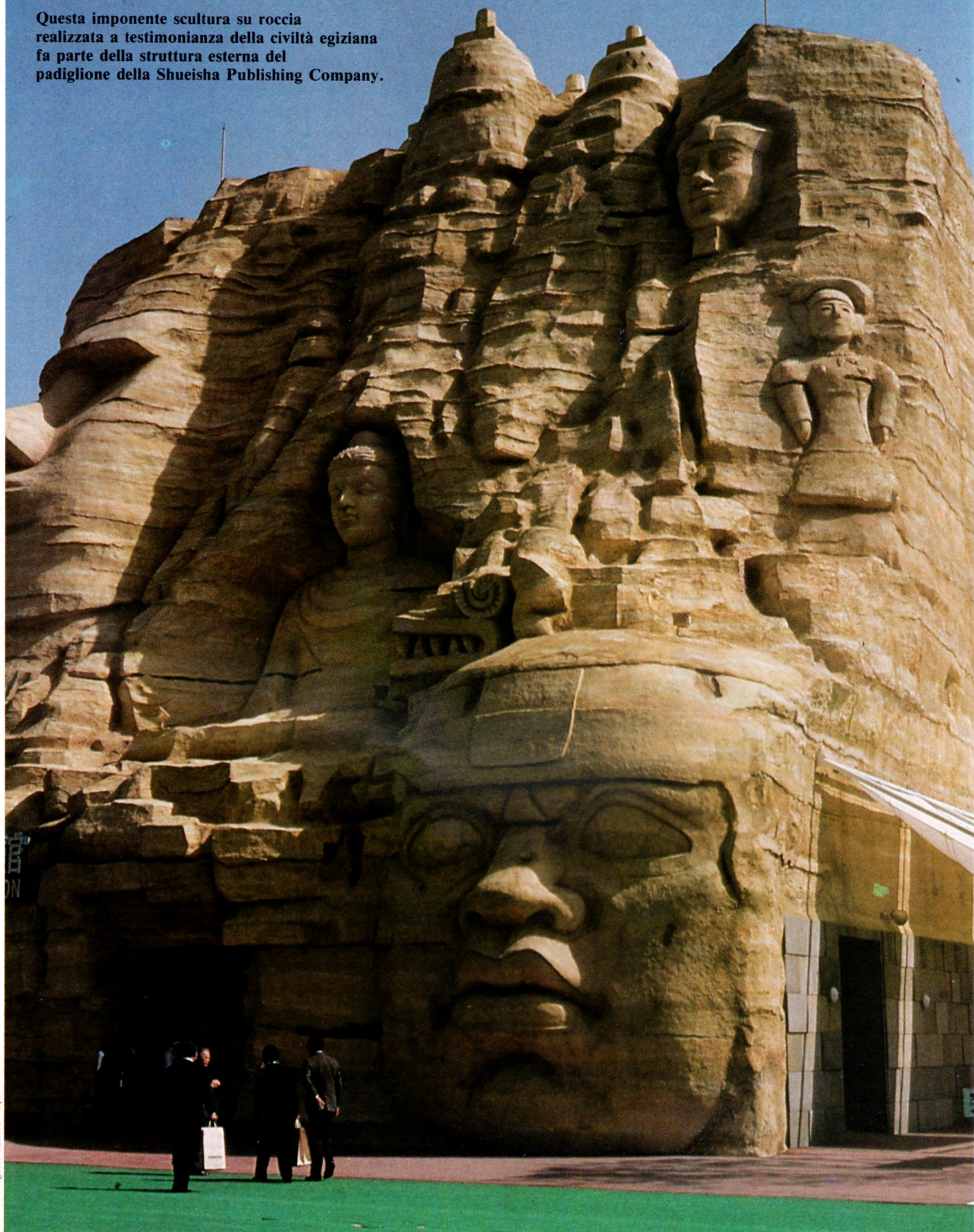
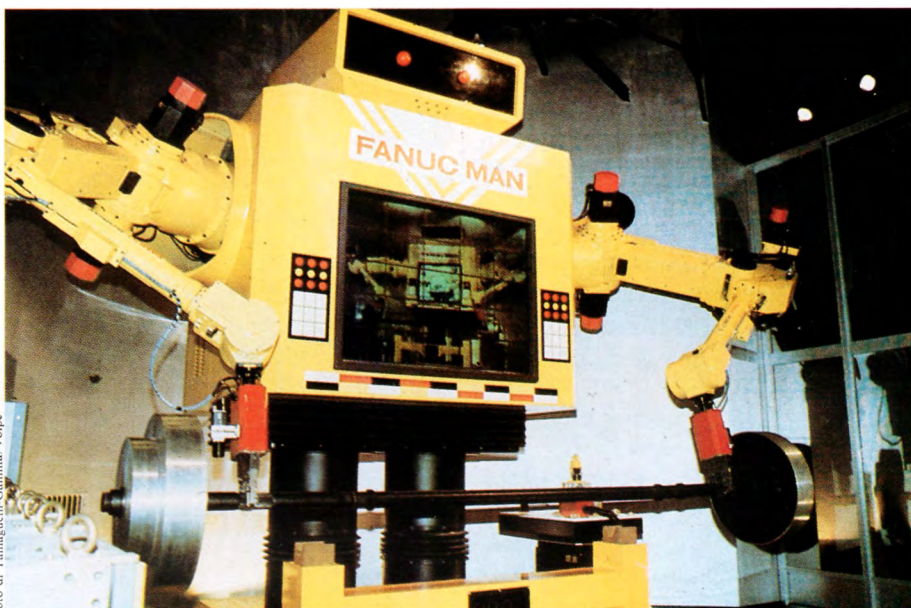
foto di Yamaguchi-Gamma/Volpe

ricolosi insetticidi. È una tecnica straordinaria che ha però un limite: il costo esorbitante degli impianti.
Ma i giapponesi non hanno mai lesinato sugli investimenti per la ricerca scientifica e i risultati ottenuti finora li hanno ampiamente ripagati. Per realizzare Tsukuba, la prima delle venti tecnopoli giapponesi progettate per i prossimi trentacinque anni, il governo ha già speso cinque miliardi di dollari ai quali vanno aggiunti altri due miliardi e mezzo investiti per la costruzione delle infrastrutture necessarie allo svolgimento dell'esposizione. Con i suoi 46 istituti nazionali di ricerca, 20 laboratori di industrie private e due università, Tsukuba è un concentrato di scienza e fantascienza. Vi lavorano oltre seimila ricercatori impegnati in studi avveniristici: dalla fisica subatomica, all'ingegneria genetica, all'intelligenza artificiale. È soprattutto in quest'ultimo campo che sono concentrati i loro sforzi: il loro obiettivo è arrivare alla costruzione dei computer della quinta generazione, ovvero delle macchine pensanti.
Prototipi di questi miracoli della tecnologia dell'informazione sono già presenti all'Expo 85. La Nec Corporation propone un sistema di traduzione simultanea in quattro lingue. Questo elaboratore è in grado di riconoscere qualche migliaio di parole, ma le frasi da tradurre devono avere una struttura elemen-

foto di Photo Dossier

Un'opera di ingegneria italiana: il modello del ponte di vetro sul Canal Grande di Venezia, che dovrebbe sostituire l'attuale ponte dell'Accademia. Il progetto è dello scultore veneziano Luciano Vistosi e l'esecuzione dell'opera è stata realizzata dalla Snamprogetti.

foto di Yamaguchi-Gamma/Volpe

Il robot più grande del mondo: Fanuc Man. Alto cinque metri e pesante 25 tonnellate, è in grado di svolgere con la medesima facilità compiti gravosi o estremamente delicati, come sollevare una sbarra da 200 chili o costruire una minuziosa miniatura di se stesso.

UN PAESE DI ROBOT

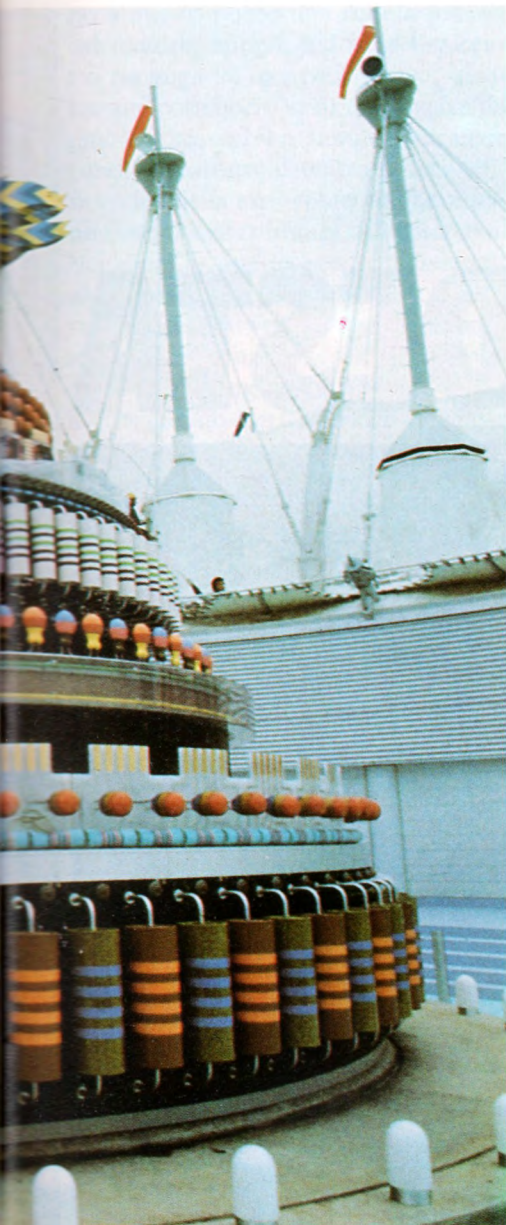
Un robot nato per le catene di montaggio può anche diventare un eccellente artista: ecco qui a destra un automa della Hitachi che realizza sculture nel ghiaccio. Il Giappone è il paese in assoluto più automatizzato del mondo: ha il doppio dei robot degli Stati Uniti e dodici volte più dell'Italia. I massicci investimenti dell'automazione di fabbrica consentono all'industria nipponica di avere una produzione di qualità garantita, una riduzione del costo per unità e una grande flessibilità. L'obiettivo è una fabbrica completamente automatizzata e gestita da calcolatori in ogni fase: dalla progettazione, alla produzione, alla gestione del magazzino. Nel paese esistono già varie industrie in cui la presenza dell'uomo è limitata alle squadre di sorveglianza e di intervento; anche la manutenzione infatti si effettua attraverso le videotastiere dei calcolatori.

foto di Yamaguchi-Gamma/Volpe

tare, altrimenti la macchina non ce la fa. Più all'avanguardia è il sistema di traduzione automatica della Fujitsu. Il funzionamento è semplice: i testi da tradurre vengono scritti sulla «lavagnetta» del computer che li elabora, ovvero li traduce in tre lingue, e li visualizza su un grande schermo. Il calcolatore però, questa è la vera novità del sistema, non si limita a riconoscere le parole e la struttura della frase, ma ne coglie il concetto che intende esprimere; individua quindi quello analogo e lo propone.
Tra gli scienziati giapponesi e americani, si è aperta la gara a chi realizzerà per primo i calcolatori della quinta generazione. I rispettivi governi non pongono limiti alle spese per sostenere queste ricerche, convinti che chi vincerà questa gara informatica dominerà l'economia mondiale. Non a caso il padiglione americano a Tsukuba è stato dedicato proprio all'intelligenza artificiale. Al suo ingresso si trova una gigantesca torta luminosa. Chi riuscirà a mangiare la fetta più grossa?
L'elettronica giapponese si sviluppa a un ritmo del 16 per cento l'anno, ma si trova ancora in seconda posizione dopo gli Stati Uniti. Nella classifica delle vendite dei calcolatori medi e grandi il primo posto è riservato, anche in Giappone, al colosso americano Ibm che copre il 27 per cento del mercato contro il 20 per cento della nipponica Fujitsu. Se gli Usa sviluppano il tema dell'intelligenza artificiale, l'Unione Sovietica svolge quelli della ricerca spaziale, delle risorse energetiche e dell'armonia tra tecnologia e natura. Nel suo stand si vedono modellini in legno di isbe, le tipiche case russe, vassoi e statuette di vetro dell'artigianato, «locale», una riproduzione in scala ridotta della Soyuz e un plastico sfavillante di colori e cristalli indicante il percorso che il satellite sovietico seguirà per incontrare nell'86 la cometa di Halley.
E l'Italia che cosa ha messo nella vetrina di Tsukuba? Nei suoi due padiglioni, dedicati uno a scienza e tecnologia l'altro alla casa e all'habitat (più un ristorante e un mercatino dei prodotti «made in Italy»), possiamo osservare le più significative realizzazioni tecniche italiane dal Rinascimento ad oggi.
Il primo stand si apre con una stanza dedicata a Leonardo da Vinci dove sono

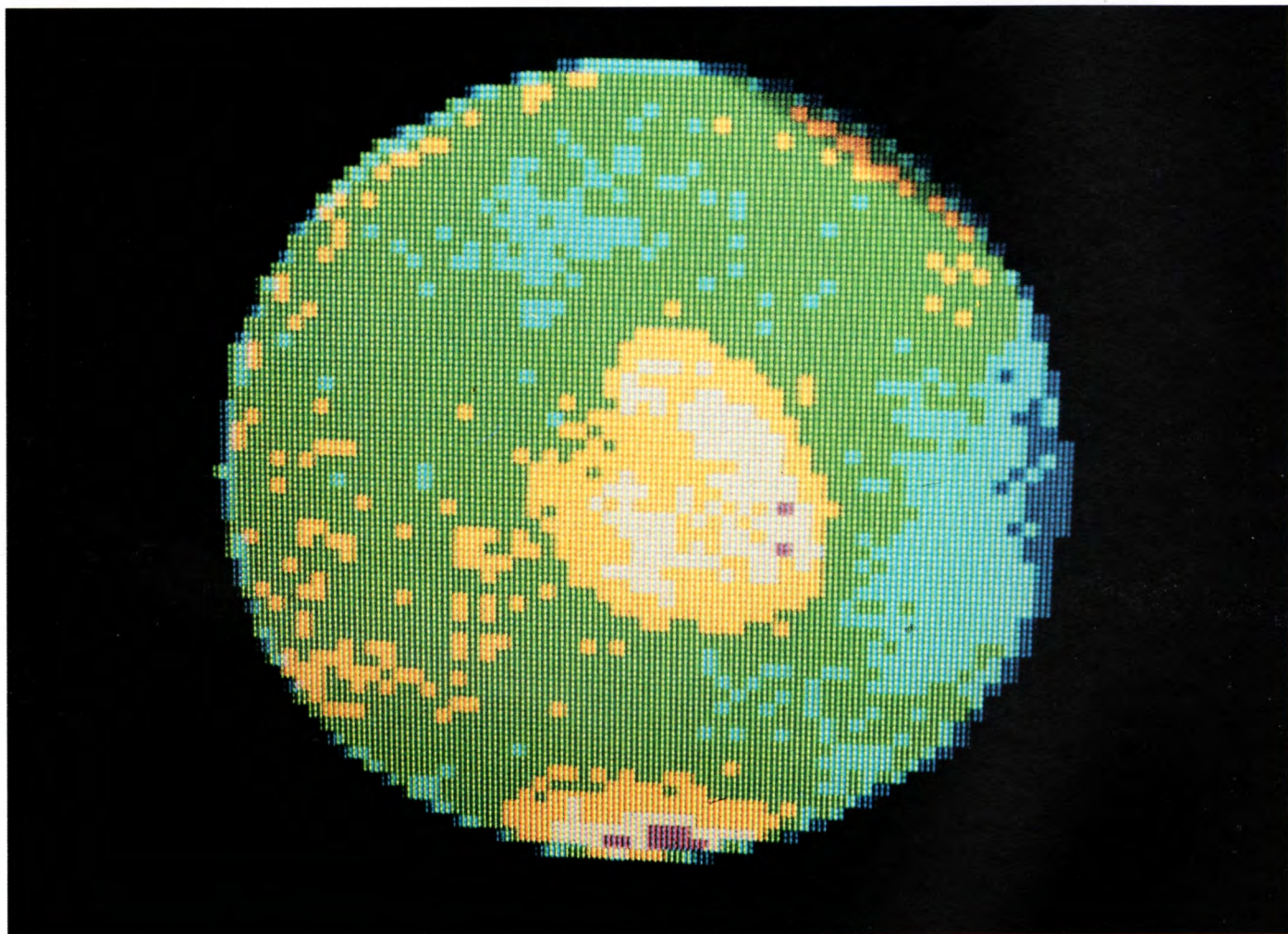
fotografie di Yamaguchi-Gamma/Volpe

IL TEATRO ELETTRONICO

«Robot Fantasy 2001» è il titolo dello spettacolo teatrale rappresentato nel padiglione della Fuyo (foto sopra e a sinistra). Gli interpreti di questo show elettronico sono tutti robot che vestono i panni dei più noti personaggi del teatro delle maschere e di quello dei burattini.

La gigantesca «torta» luminosa esposta dagli Stati Uniti all'ingresso del loro padiglione che ha per tema l'intelligenza artificiale.

presentate le ricostruzioni in scala naturale di tre macchine (la nave a pale, la macchina per volare e il carro automotore). Ci sono poi sale dedicate al corpo umano, rappresentato come un enorme totem che al posto degli organi ha sofisticati apparecchi di diagnostica e terapia. Altre sezioni riguardano la misura del tempo con l'orologio atomico dell'Istituto Galileo Ferraris di Torino; le opere di ingegneria civile, dalla cupola del Brunelleschi alla riproduzione del metanodotto italo-algerino dell'Eni, a un facsimile del ponte in vetro progettato per Venezia; la robotica e lo spazio con l'abitacolo dello Shuttle progettato dall'Aeritalia e i satelliti della Selenia. L'ultima sala, che è in pratica formata da una ricostruzione gigante di un atomo, è dedicata al primato italiano nella fisica delle particelle, da Enrico Fermi a Carlo Rubbia.
Nel secondo padiglione, relativo all'ambiente, sono esposti un modello di autoveicolo modulare progettato da Giorgetto Giugiaro, i materiali della tradizione costruttiva italiana e una ricostruzione della casa ideata dall'architetto Ignazio Gardella alle Zattere di Venezia.
Expo 85 con i suoi robot tuttofare, la televisione tridimensionale, lo schermo gigante, il cinema interattivo può sembrare in sostanza una specie di Disneyland della tecnologia. Alla chiusura dei battenti, diventerà un grande parco industriale integrato nella città di Tsukuba e questo, secondo i giapponesi, dovrebbe essere una grossa occasione per il decollo della tecnopoli. Tsukuba, infatti, dal punto di vista urbano non è stato un grande successo. La maggior parte dei ricercatori e delle loro famiglie sono ancora riluttanti a trasferirsi nei quartieri residenziali sorti attorno agli istituti universitari, preferiscono fare due volte al giorno 70 chilometri e ritornare alla affollata, ma più tradizionale, Tokyo. Questa grande attrazione e il miglioramento dei trasporti e dei servizi potrà forse favorire l'insediamento di nuovi abitanti e dare un volto umano a questa isola della scienza. ∞

Sopra, robot della Toshiba si cimentano nel tradizionale gioco giapponese dei piatti. A sinistra, l'avveniristica struttura del padiglione del gas, al cui interno sono mostrati su grandi video gli usi di questo combustibile.

TERREMOTI: L'ITALIA SI È DESTA

di LORENZO PINNA

Ore 11.10 del 23 gennaio 1985: i sismografi dell'Istituto nazionale di Geofisica registrano una scossa tra il quinto e il sesto grado della scala Mercalli in una zona della Toscana compresa tra Bagni di Lucca, Barga e San Marcello Pistoiese. Due minuti dopo la fine delle scosse l'Istituto di Geofisica comunica al Dipartimento della protezione civile le coordinate dell'epicentro.

Nel frattempo i tecnici della Protezione civile hanno cominciato una serie di controlli a tappeto, telefonando a vigili del fuoco e carabinieri delle località interessate per conoscere eventuali danni; viene anche presa in considerazione l'ipotesi che si tratti della scossa iniziale che può precedere di 12-15 ore un sisma ben più grave.

L'Istituto di Geofisica, interpellato su questa eventualità dalla Protezione civile, non può fornire una risposta certa al cento per cento, poiché ha bisogno di seguire l'evolversi della situazione prima di poter emettere un'ipotesi.

Ore 13: i prefetti delle province interessate vengono messi in stato di allerta. Ore 16: Dipartimento della protezione civile: si riunisce, convocato d'urgenza, il Comitato grandi rischi, presieduto dal professor Ippolito. Alle 17 il Comitato definisce preoccupante la situazione: dopo la scossa delle 11.10 nessun altro movimento tellurico è stato registrato. La storia di altri terremoti avvenuti nella zona mostra che la scossa isolata seguita dopo una decina d'ore dal sisma vero e proprio è il modello più probabile. I tecnici della Protezione civile compio-

no a questo punto una simulazione al calcolatore. Supponendo che l'epicentro rimanga all'incirca lo stesso, quali comuni potrebbero venir danneggiati da ulteriori scosse? La simulazione tiene conto soprattutto dello stato degli edifici, cioè della loro vulnerabilità, e naturalmente della distanza dall'epicentro. Vengono in questo modo individuati dieci comuni, nei cui centri storici si trovano abitazioni vetuste che potrebbero non resistere a nuove scosse. Il ministro della Protezione civile decide, dopo averne parlato con il Presidente del Consiglio, di diramare un avviso radiotelevisivo che inviti gli abitanti dei dieci comuni (e in particolare coloro che vivono in case antiche) a trasferirsi in luoghi più sicuri. Il messaggio viene trasmesso con i telegiornali delle ore 20. Ore 23.10: l'Istituto di Geofisica registra una scossa di secondo grado con epicentro nelle località messe in allarme. Si può tirare un sospiro di sollievo: è il segno che il fenomeno si sta esaurendo. Il 24 gennaio alle 17.38 viene registrata una seconda scossa, sempre strumentale, del secondo grado. A questo punto l'allarme può cessare. Fortunatamente il peggio non si è verificato.

Per la prima volta in Italia sono state messe in allarme popolazioni viventi in zone in cui statisticamente era probabile il ripetersi di scosse telluriche. Come si è giunti a questa decisione?

Il cardine delle previsioni è un complesso sistema informatico (in corso di realizzazione presso il Dipartimento della protezione civile) che permette di elaborare dati provenienti sia da istituti scientifici (come l'Istituto di Geofisica) che da altre amministrazioni dello Stato (Ministero degli Interni, della Difesa, dell'Agricoltura e Foreste, ecc.). Ma per capire come funzioni questo complesso sistema, di cui fra breve disporrà il nuovo Dipartimento della protezione civile, facciamo un salto indietro di qualche anno e vediamo le ragioni che hanno reso indispensabile la sua realizzazione.

In caso di gravi catastrofi naturali, come il terremoto che nel 1980 colpì Basilicata e Campania, l'organizzazione dei soccorsi può rivelarsi un'operazione estremamente complessa. La distruzione delle linee telefoniche, le avverse condizioni atmosferiche, la confusione che segue simili avvenimenti, la difficoltà di comunicare con le zone del disastro mettono i soccorritori nell'impossibilità di avere un'idea chiara di quali siano i luoghi danneggiati.

Un complesso sistema di computer aiuterà la Protezione civile in Italia a prevedere e affrontare con mezzi adeguati i disastri naturali: terremoti, alluvioni e incendi.

Nelle tre foto sopra, dall'alto in basso, la sala operativa del Ministero della protezione civile; la sala di riunione del Comitato emergenze, centro decisionale delle operazioni di soccorso; videografia di una regione terremotata. A fianco, simulazione di un cataclisma.

L'attesa di informazioni raccolte da elicotteri e ricognitori aerei (il cui volo può essere impedito o ritardato dal maltempo) fa perdere ore preziose. E soccorrere le vittime nelle prime 48 ore è cruciale per evitare che il bilancio delle perdite umane si aggravi ulteriormente. Per riuscire ad avere un quadro il più chiaro e rapido possibile dei danni causati dal terremoto, il Ministero degli Interni e il Dipartimento della protezione civile, in collaborazione con il CNR, hanno progettato un complesso sistema di calcolatori collegati con la rete sismografica nazionale per avere, in caso di terremoto, una valutazione dei danni, dei punti più colpiti e delle vittime, pochi istanti dopo la fine delle scosse telluriche. In pratica, il computer, una volta ricevuti dai sismografi dell'Istituto nazionale di Geofisica i dati sulla forza delle scosse, simulerà le distruzioni che un simile evento ha potuto causare secondo questa equazione: danno = intensità del sisma × vulnerabilità degli edifici.

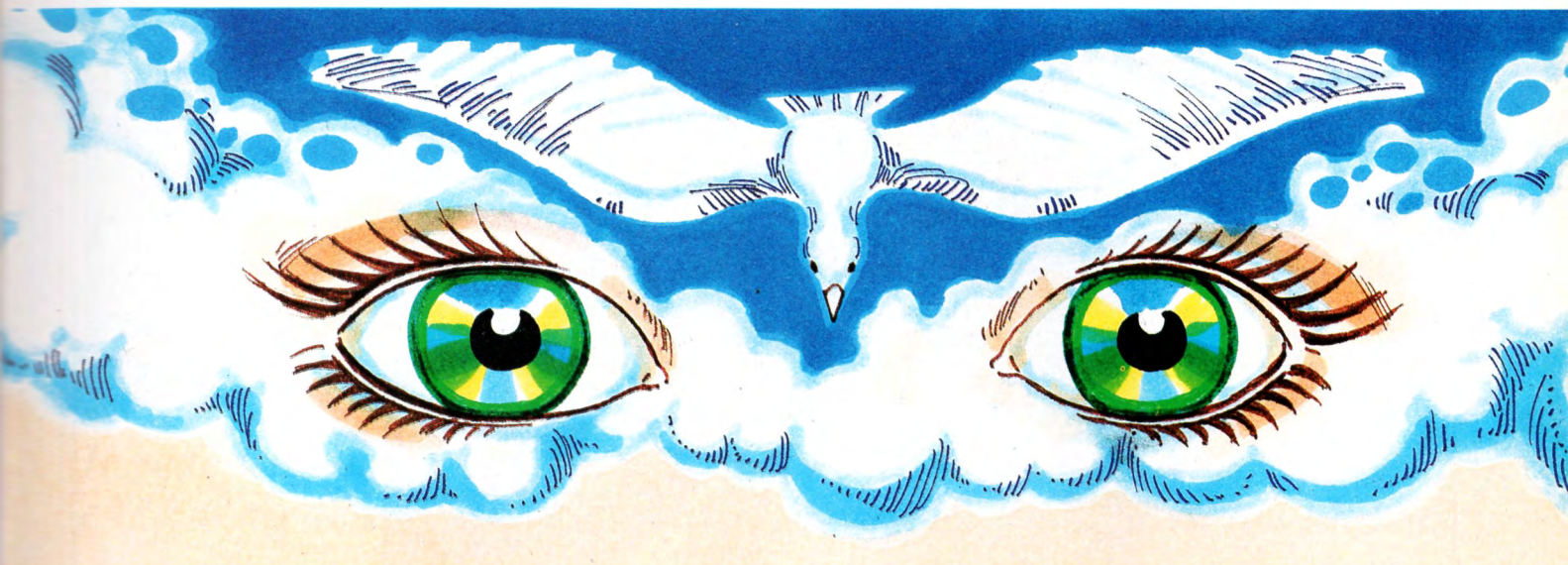
Come è stato possibile realizzare un simile programma?

Nella potente memoria del calcolatore sono state inserite tutte le informazioni sulla conformazione geofisica dell'Italia. Il territorio è stato suddiviso a seconda del rischio sismico più o meno alto. All'interno di queste regioni sismiche sono state delineate differenti zone geologiche. Le zone più pericolose, a parità di rischio sismico, sono quelle dove si incontrano rocce e terreni inconsistenti come le argille. In questi luoghi le onde sismiche possono entrare in risonanza, amplificando fino a dieci volte la potenza originaria del terremoto. La mappa geologica permette quindi di capire, una volta determinato l'ipocentro del

terremoto, quanto le onde che giungono in una certa località risultino amplificate o attenuate.
Con meticolosa pazienza sono state inserite, nei circuiti di silicio, anche le mappe dell'intera rete viaria italiana, e ad uno ad uno sono stati aggiunti tutti gli edifici che compongono le città e i paesi. Di ogni singola casa il computer conosce il numero dei piani, le tecniche costruttive, l'età e il numero degli abitanti. Molti di questi dati sono stati raccolti appositamente con l'ultimo censimento dell'ISTAT del 1981 e vengono continuamente aggiornati. Studi sulla vulnerabilità degli edifici condotti dal CNR hanno infatti dimostrato che la tecnica di costruzione, l'altezza e la vetustà sono i migliori indicatori della resistenza di una struttura al sisma. Le case fatte di ciottoli, come nel caso di alcune antiche abitazioni dei centri storici, sono le meno resistenti: statisticamente una scossa del decimo grado ne abbatterà l'80 per cento. La stessa scossa abbatterebbe soltanto il due per cento degli edifici in cemento armato.
Sulla base di questo enorme archivio il computer sarà in grado di combinare la forza distruttiva delle scosse con la vulnerabilità urbanistica e geologica di una certa zona. Questo calcolo permetterà di stimare quante case potrebbero venire distrutte e quante persone potrebbero rimanere uccise nel terremoto. Le stime, basate su procedimenti statistici, forniranno una specie di radiografia del disastro che renderà più semplice organizzare i soccorsi prima ancora che le notizie provenienti dal luogo della catastrofe consentano di delineare chiaramente la situazione. Vediamo con un esempio come funzionerà il sistema.
La rete nazionale sismografica segnala violente scosse di terremoto nell'Italia Meridionale. I dati vengono immediatamente trasmessi via radio alla centrale di calcolo della Protezione civile. In pochi minuti il calcolatore mette in relazione le informazioni sul sisma con la conoscenza del territorio e della sua conformazione urbanistica e geologica.

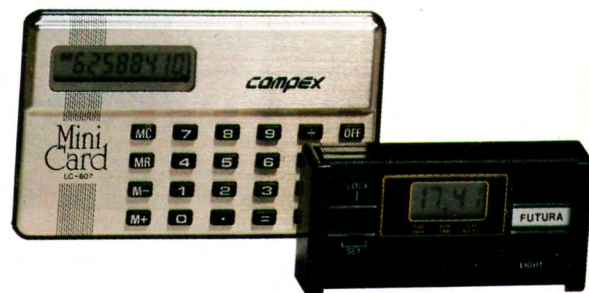
Rappresentazione videografica della rete viaria di una zona colpita da un terremoto. Il sistema informatico in corso di realizzazione presso il Ministero della protezione civile consentirà di segnalare alle colonne di soccorso dei percorsi alternativi per raggiungere i centri terremotati.

In breve tempo il centro di calcolo (il CASI, situato negli edifici del Dipartimento della protezione civile vicino a piazza Cavour a Roma) disegna sui monitor dei terminali la mappa delle zone più colpite e comincia a simulare i danni individuando i comuni più disastrati. Queste informazioni vengono trasmesse al CE.SI. (Centro situazioni, la sala operativa della Protezione civile), dove si stanno riunendo, convocati d'urgenza, tutti i responsabili dell'organizzazione dei soccorsi. Nella sala operativa del Dipartimento arriveranno sempre nuove informazioni inviate dal computer. Il quadro iniziale fornito dalla simulazione al computer verrà integrato in seguito con le notizie provenienti dalle zone terremotate.
Una delle più grandi carenze nelle operazioni di soccorso nel terremoto del 1980 non fu l'insufficienza dei mezzi e degli uomini, ma il fatto che le colonne non giunsero nelle zone di maggior bisogno e vennero dirottate verso luoghi mediamente o marginalmente colpiti.
Sulla base delle prime elaborazioni il calcolatore, oltre a localizzare i comuni più colpiti, tenta anche una stima dei morti e dei feriti. Sono passate poco meno di due ore dalla fine delle scosse e nelle caserme dei vigili del fuoco e delle forze armate i mezzi e gli uomini sono pronti a partire. A questo punto l'Emercom (il Comitato emergenze presieduto dal ministro per la Protezione civile) farà scattare l'operazione di soccorso. Il calcolatore fornisce le dislocazioni dei mezzi d'emergenza disponibili nelle varie regioni italiane. Non solo. Il computer può anche fornire, in dettaglio, la composizione di ogni singola unità che può essere impiegata nelle operazioni. In questo modo l'intera strategia dell'intervento può essere studiata nei minimi particolari. Il cammino delle colonne di soccorso verrà costantemente seguito sui monitor della sala operativa. La strada che una colonna deve percorrere è bloccata da uno smottamento? La mappa della rete viaria, fornita dal computer e aggiornata con i danni provocati dal sisma, consentirà ai responsabili dell'operazione di individuare un percorso alternativo e di comunicarlo alla colonna. Gli aiuti arrivano nei punti più colpiti otto, dieci ore dopo la prima scossa. Giunti a questa fase il calcolatore comincia a elaborare nuove stime che permetteranno di organizzare i soccorsi a medio termine. Quanti sono i senza tetto? Quante tende, quante cucine da campo, quanti mezzi di trasporto serviranno nei prossimi giorni? A 24 ore dal terremoto la macchina dei soccorsi è in piena azione.
È chiaro che utilizzare questo sistema informatico a terremoto avvenuto è solo l'ultima possibilità. Come abbiamo visto, le simulazioni al computer possono dare un'idea precisa dei comuni o degli edifici da evacuare quando ci sia il fondato sospetto che un sisma sia in arrivo. Ma anche senza situazioni di emergenza, il computer potrà in anticipo mostrare quali edifici, quali ponti, quali strade sono troppo vulnerabili e suggerire così gli interventi che si possono realizzare per limitare al massimo i danni di un vero sisma. Questo sistema informatico, oggi funzionante al 40 per cento, verrà ultimato, secondo attendibili previsioni, entro sei mesi. E sarà allora in grado di controllare altre fonti di pericolo: i vulcani, le centrali nucleari, la produzione industriale di sostanze tossiche, gli incendi nei boschi, le alluvioni. ∞

APRI GLI OCCHI SUL TUO DOMANI...

...ABBONATI A FUTURA

2 POSSIBILITÀ

- Ricevere *a casa* tutti i fascicoli pubblicati nell'anno pagandoli allo stesso prezzo di copertina, **54.000** lire, e scegliere fra due splendidi doni: un orologio elettronico o un minicalcolatore;
- Ricevere *a casa* tutti i fascicoli, pagandoli il 20% in meno del prezzo di copertina: **43.200** lire, rinunciando al dono.

Ritagliare e spedire a: Rizzoli Editore, Servizio Abbonamenti Periodici, via Angelo Rizzoli 2, 20132 Milano

SOTTOSCRIVO UN NUOVO ABBONAMENTO A FUTURA

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

☐ ANNUO (12 numeri) + Orologio Elettronico a L. 54.000
☐ ANNUO (12 numeri) + Mini calcolatore a L. 54:000
☐ ANNUO (12 numeri) senza dono a L. 43.200

4 2 0 | 0 0 1 1 | 8 | 8 | 1 | | 1 0 1 |

SCRIVERE IN STAMPATELLO

COGNOME E NOME

PRESSO

INDIRIZZO

C.A.P. LOCALITÀ

NOTE Il dono verrà inviato a pagamento avvenuto, perciò *conviene pagare subito anziché attendere il nostro avviso*

MODALITA DI PAGAMENTO

Pago subito

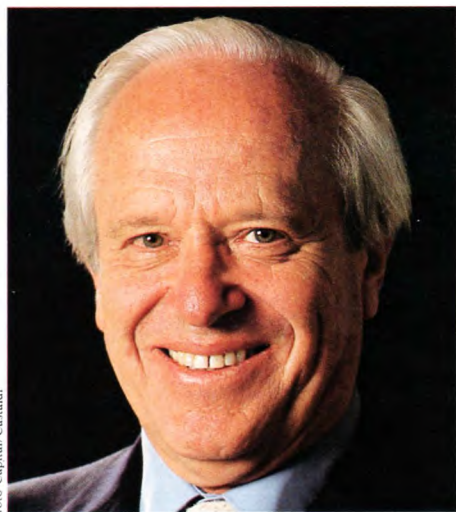
☐ Allego assegno intestato a Rizzoli Editore ☐ Attendo vostro avviso di pagamento

Data ____________ Firma ____________

PROGRAMMA ABBONAMENTI 1985 - LA PRESENTE OFFERTA È VALIDA SOLO PER L'ITALIA

Aut. Min.

foto Capital/Castaldi

INTERVISTA

PRESTO SAPRÒ PERCHÈ I PIGMEI SONO PICCOLI

Il genetista Luigi Cavalli Sforza sta studiando le cause che hanno determinato la statura degli uomini più bassi del mondo.

di MADDALENA JAHODA

Professore, di che cosa si sta occupando? «Dei Pigmei. Anzi, avrei un "appuntamento" con loro per oggi pomeriggio e non vorrei proprio mancare». Al convegno «Dalle leggi di Mendel alla genetica molecolare», organizzato nel dicembre scorso a Milano dal Museo di Storia naturale, l'Università di Pavia e l'*Espresso* in occasione del centenario della morte di Mendel, il professor Luigi Cavalli Sforza aveva sconvolto tutti i programmi della manifestazione chiedendo di poter parlare alle otto di mattina; temeva di perdere l'aereo per il Congo. Luigi Cavalli Sforza, genovese di nascita, ma legato a Pavia per quanto riguarda gli studi universitari di medicina e la carriera (è stato infatti, tra l'altro, direttore dell'Istituto di genetica dell'Università pavese), da 14 anni lavora negli Stati Uniti, presso l'Università di Stanford, in California. Cavalli Sforza, oggi 63 anni, ha iniziato a occuparsi di genetica parecchio tempo fa, quando ancora si trattava di una scienza neonata e pochi presagivano quali grandi sviluppi avrebbe avuto negli anni a venire. Lo scienziato si occupa soprattutto di genetica umana e, in particolare, del rapporto tra l'ereditarietà biologica e quella culturale.

Cavalli Sforza: La prima volta che andai tra i Pigmei fu quasi vent'anni fa, nel '66. Mi incuriosivano questi uomini apparentemente così diversi, ma, nella sostanza, tanto simili a noi, che vivono praticamente isolati da cinque, seimila anni; mi interessava osservare come si sono adattati all'ambiente della foresta, adattamento che, del resto, si rispecchia nella sociologia. Mi affascinava anche la loro lingua, ha una ricchezza di termini veramente straordinaria. Solo le parole per indicare piante e animali che fanno parte del loro ambiente sono tali e tante che si può affermare che un pigmeo ne sa quanto e più di un nostro botanico specializzato e un illustre zoologo messi assieme.

Futura: Questa volta che cosa andrà a studiare tra i Pigmei?

Cavalli Sforza: Come si può immaginare, anche a me piacerebbe sapere perché i Pigmei sono piccoli. Sappiamo solo che non è una questione di ormone della crescita, poiché il livello della somatostatina risulta normale. Purtroppo finora non si conosce una spiegazione definitiva al mistero della statura dei Pigmei, anche perché è solo da pochi anni che la tecnica ci mette a disposizione strumenti efficaci, come l'analisi diretta del DNA, la molecola che racchiude il patrimonio ereditario. È per questo che stavolta vado a far nuove provviste di campioni di sangue da portare in laboratorio.

Futura: Ma, in generale, da che cosa dipendono le razze umane? Perché esistono uomini così diversi tra loro come negri e bianchi?

Cavalli Sforza: In realtà non siamo poi così diversi come sembra. Certo, fa grande impressione la differenza tra un negro e un bianco, ma si tratta di questioni superficiali, e intendo nel vero senso della parola: il colore della pelle infatti non è altro che una reazione al clima a livello della superficie di contatto tra l'organismo e l'ambiente esterno. Alle nostre latitudini conviene essere bianchi perché il relativamente poco sole venga catturato e faccia, come deve, la sua parte nella produzione di vitamina D. I negri sono meglio protetti dal sole, ma hanno ugualmente bisogno di vitamina D, quindi di sole. Per esempio, in Etiopia, dove la mescolanza tra arabi e africani ha determinato la comparsa di individui relativamente chiari, le madri spesso tengono i bambini in casa per evitare che si scottino la pelle, con la conseguenza che spesso si verificano casi di rachitismo. E questo è già un esempio di come a volte la cultura si sovrappone grandemente alla biologia.

Futura: Che cosa c'entra la cultura con la genetica?

Cavalli Sforza: Il punto di partenza della genetica tradizionale — ancora valido se oggi conosciamo in più molte cose sulla natura chimica del materiale ereditario — è la variabilità: perché siamo uno diverso dall'altro, come si ereditano i caratteri e come evolvono. Ora, per la cultura, può valere lo stesso: come varia da un individuo all'altro, da una popolazione all'altra, come si trasmette e come si trasforma nel tempo. Sarei tentato di parlare di una genetica della cul-

tura, se non corressi il rischio di essere frainteso: perché un grande equivoco riguarda spesso proprio la questione se una caratteristica è ereditata biologicamente o culturalmente. Per esempio: il linguaggio è frutto dell'eredità o della cultura? La risposta è semplice: la capacità di parlare è stabilita geneticamente, tanto è vero che qualsiasi bambino mostra una vera e propria tendenza a pronunciare parole. Ma se poi si tratta di italiano, francese, o della lingua dei Pigmei, è una questione di apprendimento, come dimostra la comune osservazione che un ragazzino italiano allevato in Francia parla perfettamente il francese. La cultura è tutto quello che impariamo e poi trasmettiamo ad altri; e questo riguarda anche religione, leggi, costumi, e tutta una serie di *know-how* tecnici; questi ultimi in particolare sono oggi parte sempre più importante della nostra civiltà.

Voglio precisare che non è l'uomo l'unico animale culturale. A questo proposito c'è un esempio classico, quello dei macachi, che vivevano sulla spiaggia di un'isola giapponese. Una femmina del gruppo fece una scoperta: le patate che avevano a disposizione come cibo potevano essere lavate nell'acqua di mare con il duplice vantaggio di essere ripulite dalla sabbia e di assumere un sapore più gradevole. In poco tempo l'abitudine si diffuse a tutta la colonia e divenne un'eredità culturale. È sempre della stessa intraprendente scimmietta una seconda invenzione: il «flottaggio» dei chicchi di grano, che i ricercatori, nel frattempo incuriositi, lasciavano sulla spiaggia. In acqua era facile separare i semi dalla sabbia perché i primi galleggiavano mentre il resto andava a fondo. Anche questa nuova acquisizione divenne presto patrimonio comune. In ogni caso però, solo i giovani si dimostrano disposti a fare proprie le innovazioni, mentre i vecchi sono restii, o per incapacità ad apprendere, o forse per motivi di «prestigio», che li trattengono dall'imitare i giovani.

Non è l'unico esempio di cultura animale, ma è comunque innegabile che l'uomo detiene una cultura molto più ricca, e questo perché dispone di un linguaggio molto più sviluppato e complesso. Gli animali che comunicano meglio tra di loro possono disporre al massimo di cinquanta, cento simboli - in condizioni artificiali fino a trecento - mentre noi ne usiamo correntemente, per esempio in italiano, 40-50.000.

foto Vidal-Gamma/Volpe

Pigmei della Nuova Guinea: le cause della bassa statura di questo popolo sono ancora sconosciute; si sa solo che non dipendono dall'ormone della crescita. L'analisi del Dna prelevato da campioni del loro sangue potrà dare in breve tempo una spiegazione definitiva.

Futura: Ma noi, in definitiva, siamo come siamo soprattutto per motivi biologici o culturali?

Cavalli Sforza: Questo è il problema. A volte bisogna veramente andare per il sottile per distinguere la genetica dalla cultura, perché è molto facile sbagliarsi. Un esempio impressionante è ciò che si scoprì a proposito di una tribù di indigeni nella Nuova Guinea che vive senza, o quasi, scambi genetici con altre popolazioni e questo sia per motivi geografici, perché la zona è isolata da montagne impervie, sia perché sono cacciatori di teste. Tra i membri di questa tribù imperversa una malattia del sistema nervoso detta Kuru, che porta prima a una generica incoordinazione e poi a paralisi totale dei muscoli, compresi quelli respiratori e, quindi, a morte. Ebbi occasione di osservare un malato: era in preda a un riso irrefrenabile, paradossale sintomo della drammatica malattia. Gli scienziati studiarono il fenomeno e ricostruirono anche alberi genealogici che mostravano la trasmissione del Kuru di genitori in figli. Una malattia ereditaria, se ne concluse. Ma qualche tempo dopo un altro scienziato americano riuscì in un'impresa già di per sé ardua: non solo non si fece mangiare dagli indigeni, ma ottenne anche di potersi portar via il cervello di un morto e lo trasportò, conservato in azoto liquido, nel suo laboratorio. Impossessarsi del cervello era stata fino a quel momento l'impresa maggiormente degna di nota, perché questi indigeni sono soliti mostrare riverenza nei confronti dei congiunti deceduti, mangiandoli. Si poté dimostrare che l'encefalo del malato era altamente infetto: la causa della malattia era un agente virale. Così, la trasmissione «pseudogenetica» della malattia, tipicamente di padre in figlio, è dovuta proprio al peculiare rito di necrofagia. Si è scoperto, poi, che gli indigeni cuociono anche i morti prima di mangiarli, ma per colmo di sventura, si tratta proprio di uno dei virus più resistenti alle alte temperature che si conoscano. Insomma, un efficace esempio di come genetica e cultura devono essere distinte in maniera molto, molto sottile.

Futura: È un caso particolare, quello dei «mangiatori di morti» o una simile malattia «culturale» esiste anche nella nostra civiltà?

Cavalli Sforza: Posso citare un esempio analogo che ci riguarda più direttamente: le statistiche dicono che nelle donne bianche americane il cancro alla mammella ha un'incidenza notevole, mentre nelle donne cinesi ne ha meno della metà; questo vale per la popolazione che vive in Cina, mentre per le cinesi tra-

piantate negli Stati Uniti, il numero dei casi è intermedio tra i due valori. Possiamo escludere una mescolanza di geni, perché le cinesi prese in esame erano appositamente state scelte tali da non avere legami di sangue con americani. Una ricerca dell'Università di Berkeley ha dimostrato che si tratta di una questione alimentare; la differenza nel modo di preparare la carne alla cinese e all'americana è determinante. Beninteso, è un esempio che presento qui in maniera molto, molto semplificata.

Futura: Si può dire allora che gran parte delle malattie sono «culturali».

Cavalli Sforza: Non tutte. Per esempio, la spondilite anchilosante, il mal di schiena, in parole povere, si è rivelato di una insospettata natura genetica; si manifesta quasi esclusivamente negli individui con una certa «formula» di geni del sistema HLA (gli antigeni che entrano in gioco nei trapianti).

Futura: Torniamo al paragone biologia-cultura. Quali altri punti in comune ci sono tra loro?

Cavalli Sforza: In entrambi i casi si ha il fenomeno dell'evoluzione, ma c'è una differenza: che la cultura evolve molto più rapidamente. Prendiamo ancora l'esempio del linguaggio: credo che chiunque di noi si troverebbe in serio imbarazzo se dovesse comunicare con un antico romano, e questo nonostante gli sforzi scolastici: la regola generale è che nel giro di un migliaio di anni una lingua diventa incomprensibile. Nella biologia esiste un fenomeno analogo: l'«incomunicabilità» genetica tra due popolazioni, cioè l'acquisita incapacità di scambiarsi informazioni genetiche. Quando due popolazioni inizialmente interfeconde sono diventate così diverse che i relativi membri non si possono più accoppiare o da non avere comunque prole feconda, si dice che si sono originate due specie diverse. Ma perché questo avvenga devono trascorrere, si calcola, in media un milione di anni. Quindi si può dire che l'evoluzione biologica è molto più lunga di quella della cultura. Senza contare che una lingua può estinguersi ed essere sostituita da un'altra in tempi più rapidi, per esempio per la soppressione della cultura dei vinti da parte dei vincitori. La storia ne offre parecchi esempi: nel giro di tre generazioni, un secolo, i vecchi sono morti e con loro la vecchia cultura.
Ma c'è un'altra differenza tra la genetica e la cultura: il modo di trasmissione. Prendiamo come esempio questa volta la religione, questione di cultura per eccellenza: negli Stati Uniti ce ne sono molte, diverse. Ebbene, quei tipi di fede che hanno preso piede già da tempo tendono a trasmettersi di genitori in figli, proprio come le caratteristiche biologiche. Ma certe altre religioni più recenti, come per esempio quella dei Mormoni, si avvalgono di una tecnica di diffusione nuova: la conversione diretta. Presso tale setta è consuetudine che i giovani svolgano due anni di lavoro missionario, durante il quale cercano nuovi adepti con la sperimentata tecnica della persuasione «porta a porta». In questo modo la diffusione della religione appare piuttosto simile a quella di un agente infettivo. E a ben vedere, molti altri eventi culturali sono paragonabili a epidemie: la diffusione della droga, per esempio. L'utilizzo della droga nella popolazione è descrivibile dal punto di vista matematico dagli stessi grafici del contagio del morbillo. In campo biologico invece un'innovazione, cioè una mutazione genetica, ha bisogno comunque per affermarsi nella popolazione — sempre ammesso che sia vantaggiosa — di un numero estremamente elevato di generazioni. Inoltre, negli ultimi tempi la cultura ha acquisito un altro vantaggio: la capacità di diffondersi non solo da persona a persona, ma anche, con l'ausilio dei moderni mezzi di comunicazione, da un individuo a un vasto gruppo. In teoria, una persona può «convertire» di colpo tutto il mondo.

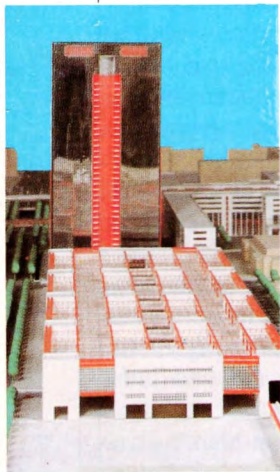
Futura: Una faccenda che può diventare pericolosa. E la genetica presenta dei pericoli?

Cavalli Sforza: La sua applicazione, piuttosto. L'eugenica, per esempio, cioè il desiderio di migliorare la specie umana dal punto di vista genetico. Si parla oggi di eugenica positiva, attuata attraverso la scelta dei riproduttori migliori, e negativa, cioè il tentativo di eliminare malattie e altri fattori negativi evitando che i portatori mettano al mondo i figli affetti, offrendo loro la possibilità dell'aborto terapeutico. Ma l'eugenica è a mio parere un inferno lastricato di buone intenzioni, quella positiva in particolare. A questo proposito sono state fatte alcune proposte abbastanza strambe. Io insegno in un'università in cui vi sono parecchi premi Nobel. Ma non vorrei essere nei panni di un mio collega, premio Nobel, che è così infatuato dall'eugenica che si è impegnato in una propaganda per la soppressione della moltiplicazione dei negri e per la scelta di riproduttori migliori, e francamente quando ho saputo che propone se stesso come riproduttore ho avuto un po' di sfiducia: il professore ha depositato il suo sperma perché tutti quelli che vogliono lo possano utilizzare, ma a dire la verità, se io fossi una donna non sceglierei proprio lui.

foto Edeonelli/G. Neri

foto Tomkins-Gamma/Volpe

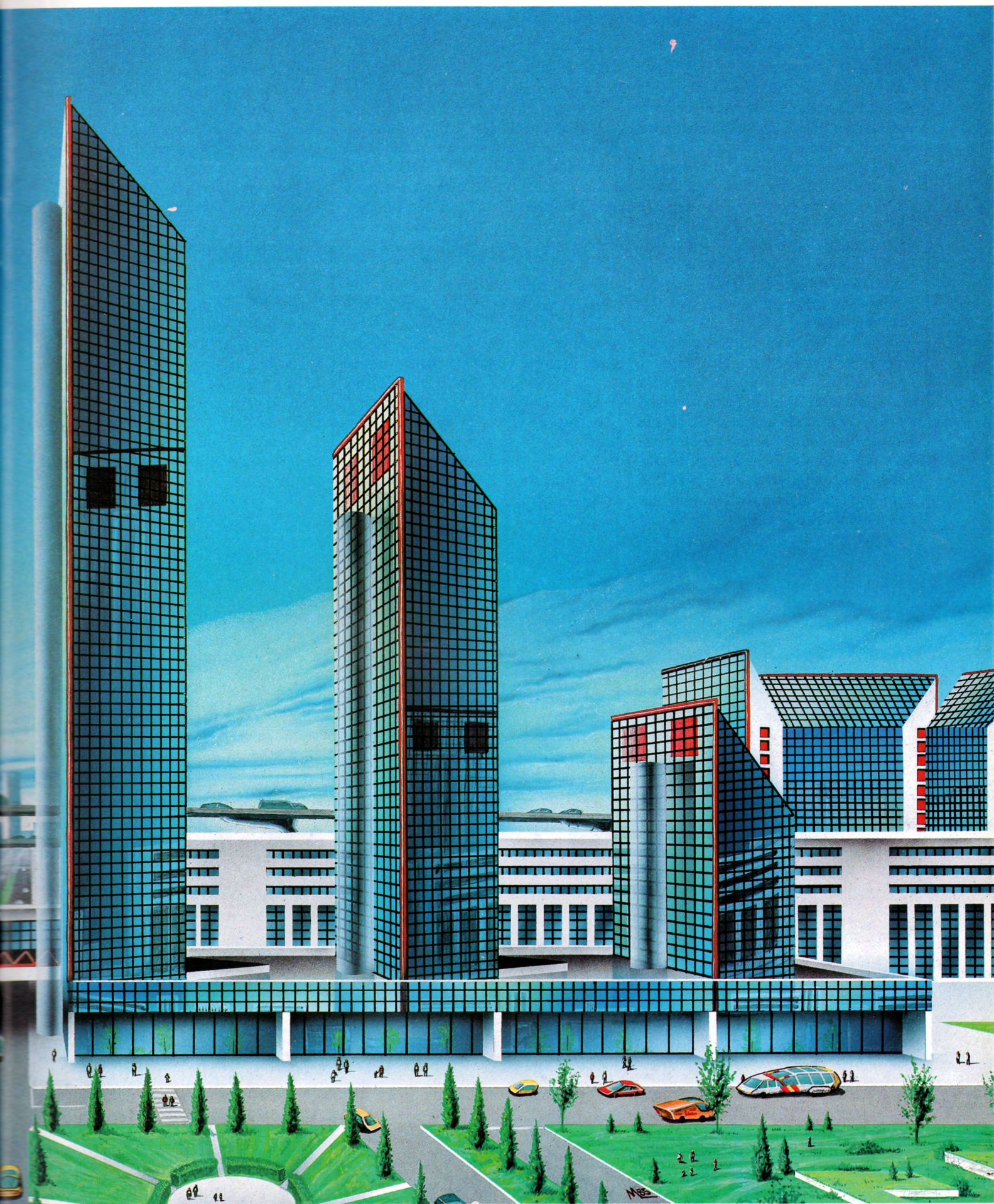
Sopra, bambini etiopi. Nel paese la mescolanza tra arabi e africani ha determinato la comparsa di bambini di pelle assai chiara che spesso le madri tengono al coperto per evitare che si scottino la pelle, con i conseguenti casi di rachitismo. A sinistra, una contadina cinese. Per motivi ambientali, l'incidenza del cancro al seno nelle cinesi è circa la metà di quella rilevata nelle donne americane.

TORRI E GIARDINI QUESTA È LA CITTÀ DEL 2000

Con l'aiuto dell'informatica architetti e urbanisti stanno modellando la città del futuro. Ecco come cambierà Milano.

di MAURIZIO BIANCHI

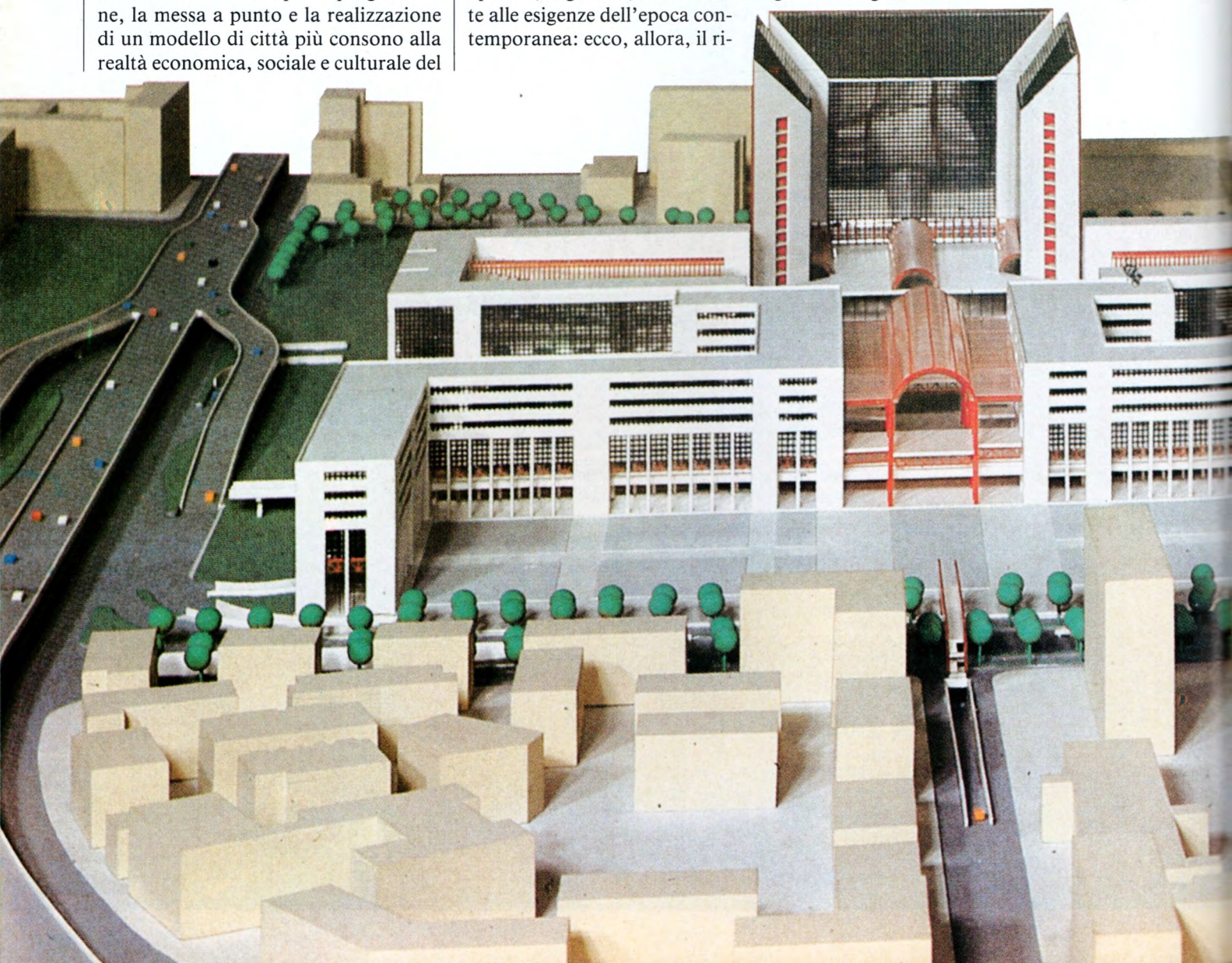
Giardini pensili, grattacieli a specchio, percorsi separati per auto e pedoni, strutture abitative e di lavoro più razionali e funzionali: sui tavoli da disegno di architetti e urbanisti hanno cominciato a prendere forma i progetti che cambieranno il volto delle metropoli occidentali, per renderle più rispondenti alle grandi trasformazioni sociali ed economiche provocate dall'affermazione su larga scala dell'elettronica e dell'informatica.
Una rivoluzione, questa, che ha i suoi alfieri in una nuova generazione di professionisti — architetti, ingegneri, pubblicitari ed esperti di pubbliche relazioni, consulenti finanziari, dirigenti aziendali e specialisti di informatica — di età compresa tra i 27 e i 38 anni, con un elevato livello di istruzione e una forte aspirazione al successo nel lavoro e nella vita privata: sono i cosiddetti «yuppie», un acronimo in lingua inglese che sta per young urban professional (giovane professionista urbano), conosciuti anche come «yumpie», ossia young upwardly mobile professional (giovane professionista in mobilità verticale).
Figli dell'era delle comunicazioni, gli «yuppie» si concentrano dove, appunto, le comunicazioni sono più facili e, soprattutto, dove la realtà ha già assunto o sta assumendo i contorni del 2000: a New York, Parigi, Londra, San Francisco, Los Angeles, Milano, città in cui il passaggio da capitali dell'industria a «money metropolis» (metropoli dei soldi), cioè centri internazionali della finanza e delle attività del terziario, ha provocato o sta per generare anche profondi mutamenti del tessuto urbano.
Prendiamo per esempio Milano: un esempio significativo perché, a differenza di altri «templi del terziario» ormai

Nel disegno a lato e nell'immagine in alto, una delle realizzazioni progettate per la Milano del 2000: il centro commerciale «del Portello».

disegno di Michelangelo Miani

consolidati (New York, Parigi, Londra), proprio nel capoluogo lombardo più rapidamente si sta verificando il cambiamento dalla società industriale a quella post-industriale. Secondo i primi risultati di un'indagine, denominata «Progetto Milano» e coordinata dall'Irer (istituto di ricerca della Regione Lombardia), in questa città stanno progressivamente scomparendo i «colletti blu», gli operai, in seguito al decentramento delle fabbriche e stanno aumentando a vista d'occhio i «colletti bianchi» specializzati.

Sempre più diversa, più cosmopolita, non più soltanto «vicino all'Europa», come dice una bella canzone di Lucio Dalla, ma addirittura in procinto di assumere il ruolo di capitale dell'Europa centro-meridionale, Milano costituisce un ideale laboratorio per la progettazione, la messa a punto e la realizzazione di un modello di città più consono alla realtà economica, sociale e culturale del 2000. Del resto Milano, più di ogni altro grande centro italiano, si presta a essere un terreno fertile per nuove proposte urbanistiche: non ha infatti uno stile architettonico caratterizzante, come per esempio Torino o Venezia, né ha, come Roma, un patrimonio artistico tale da rendere difficili, se non impossibili, interventi sul tessuto urbano.

Come sarà dunque la Milano del futuro? «Una città», afferma l'architetto e urbanista Alfio Lorenzetti, «che non deve avere paura della dimensione verticale, dei grattacieli, se ciò vuol dire più spazi liberi, attrezzati, per la gente che lavora, vive e vuole incontrarsi in una realtà amica. Una città che deve rifuggere dall'anonimato, che vuole recuperare ritmi di vita meno convulsi e, quindi, riproporre strutture come le piazze, i portici, le gallerie, ovviamente adeguate alle esigenze dell'epoca contemporanea: ecco, allora, il ricorso a treni-navetta, a tapis-roulants, a schermi giganti che aggiornino i passanti sui fatti di attualità e forniscano tutte le istruzioni per l'uso delle strutture urbane, a luoghi di incontro ricreativo, culturale e professionale diversificati e specializzati. Insomma, un microcosmo dinamico dove chiunque riesca a trovare ogni cosa, compresi il verde, la luce, gli alberi e le fontane».

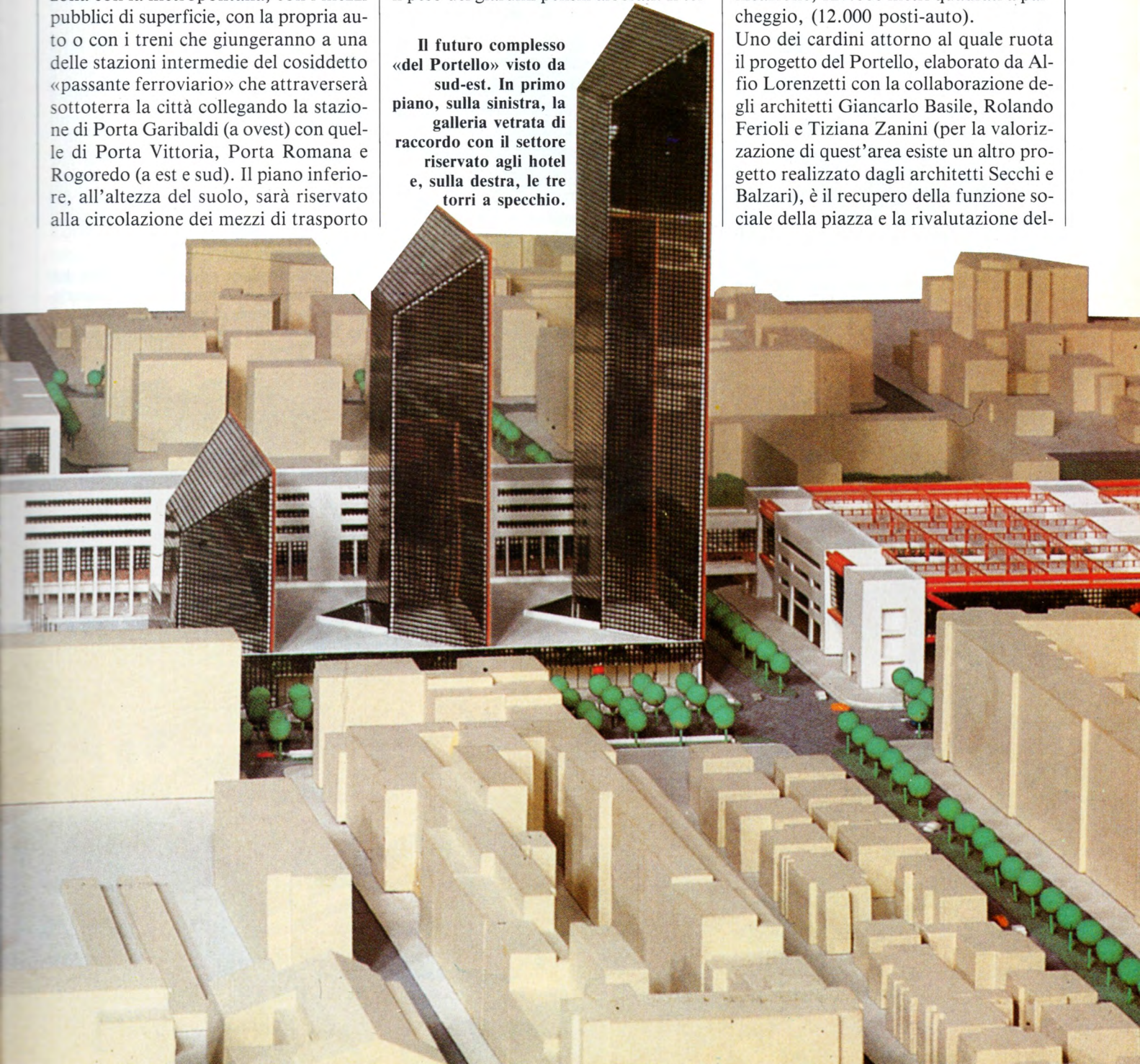
Due sono, al momento, i grandi «progetti d'area» che dovrebbero avviare l'ambiziosa manovra urbanistica volta a creare la Milano del 2000. Il primo riguarda la realizzazione di un polo finanziario-culturale nell'area cosiddetta delle «ex Varesine», una lunga striscia di terreno dove un tempo sorgeva la stazione dei treni diretti verso la Lombardia nord-occidentale e ora occupata da luna-park, circhi e ampie macchie di prato incolto; il secondo prevede l'edificazione di un polo commerciale-congressuale in una vasta zona, detta

«del Portello», e confinante con il complesso della Fiera Campionaria, dove si trovano i capannoni — ora in disuso — del primo stabilimento della casa automobilistica Alfa Romeo.

Il progetto delle ex-Varesine, steso da un'équipe guidata dall'architetto Empio Malara, propone un'organizzazione dello spazio a più livelli, capace di soddisfare sia le esigenze dei pedoni, sia quelle del traffico automobilistico. Il piano più elevato, raggiungibile con scale e ascensori, accoglierà giardini pensili, piazzette, marciapiedi, luoghi per lo svago: in sostanza, sarà dedicato a chi va a piedi, magari dopo avere raggiunto la zona con la metropolitana, con i mezzi pubblici di superficie, con la propria auto o con i treni che giungeranno a una delle stazioni intermedie del cosiddetto «passante ferroviario» che attraverserà sottoterra la città collegando la stazione di Porta Garibaldi (a ovest) con quelle di Porta Vittoria, Porta Romana e Rogoredo (a est e sud). Il piano inferiore, all'altezza del suolo, sarà riservato alla circolazione dei mezzi di trasporto pubblici e privati, mentre i piani intermedi e sotterranei saranno attrezzati per svolgere le funzioni di parcheggio.

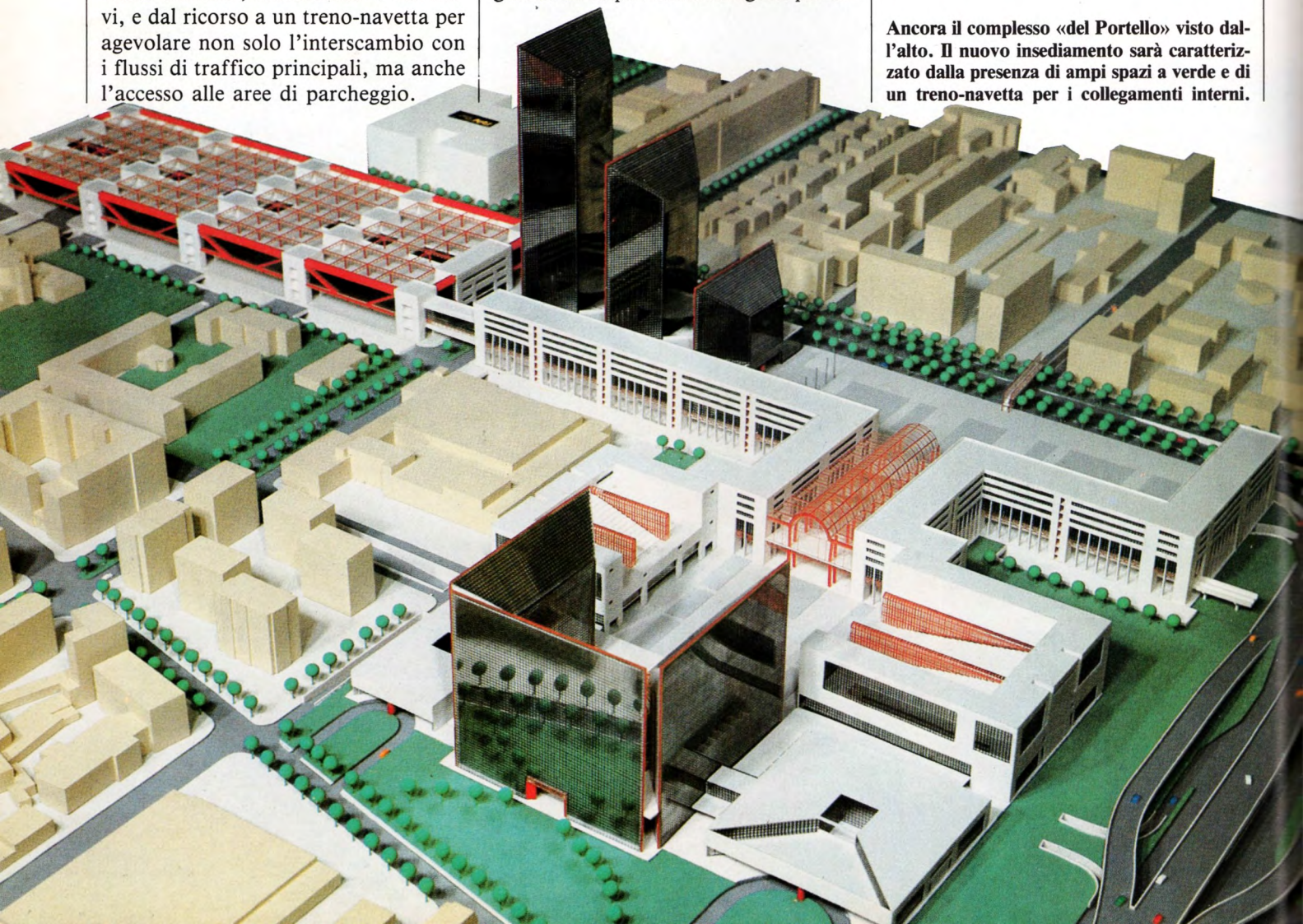
Per realizzare questa struttura polifunzionale si farà ricorso a tecniche di costruzione altamente sofisticate. Sarà infatti necessario innalzare grandi cilindri portanti, cavi all'interno, ognuno dei quali dovrà contribuire a sorreggere le piastre quadrate che formeranno la piattaforma del piano elevato, contenere le tubazioni per il deflusso dell'acqua piovana, ospitare le tubature per l'elettricità, il telefono, l'acqua potabile e il gas. Ogni piastra sarà sostenuta da quattro piloni e, a sua volta, dovrà sopportare il peso dei giardini pensili alberati. Il terzo elemento della struttura, che vista dall'alto assomiglierà a un grande foglio quadrettato, sarà costituito dalle piastre di congiunzione, indispensabili per regolare gli effetti della dilatazione termica. Dall'area a verde così ottenuta spunteranno le nuove costruzioni previste dal progetto: uffici finanziari, servizi ricettivi, centro commerciale, centro culturale e sedi di enti pubblici.

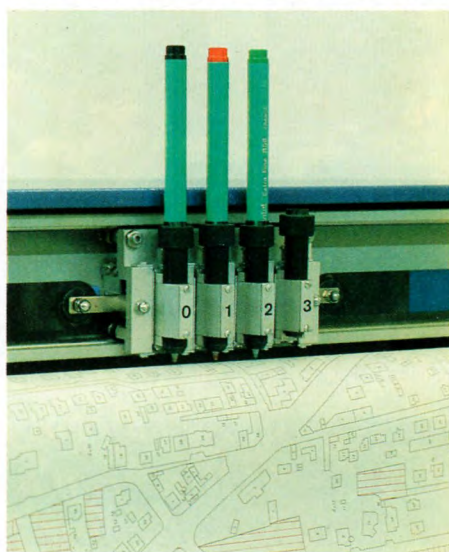
Il progetto prevede, in sintesi, la copertura di una superficie di 350.000 metri quadrati, di cui il 50 per cento circa destinato a verde o ad attività collettive; 42.000 metri quadrati a costruzioni; 130.000 metri quadrati alle vie di comunicazione; 127.000 metri quadrati a parcheggio, (12.000 posti-auto).

Uno dei cardini attorno al quale ruota il progetto del Portello, elaborato da Alfio Lorenzetti con la collaborazione degli architetti Giancarlo Basile, Rolando Ferioli e Tiziana Zanini (per la valorizzazione di quest'area esiste un altro progetto realizzato dagli architetti Secchi e Balzari), è il recupero della funzione sociale della piazza e la rivalutazione del-

Il futuro complesso «del Portello» visto da sud-est. In primo piano, sulla sinistra, la galleria vetrata di raccordo con il settore riservato agli hotel e, sulla destra, le tre torri a specchio.

la sua capacità di costituirsi come modello urbano positivo: non più, dunque, spazio vuoto e anonimo ma nuovamente, come un tempo o come succede ancora in molti centri di provincia, cuore della città e dei suoi quartieri.
Un secondo elemento caratterizzante è costituito, come del resto nel progetto delle ex-Varesine, dall'organizzazione dei percorsi per facilitare l'utilizzo delle varie funzioni del complesso, nonché per creare un legame tra l'area di intervento, il contesto circostante e i suoi stessi utenti. Sono stati pertanto nettamente divisi i percorsi pedonali e automobilistici, che entrano in contatto soltanto in zone appositamente predisposte (parcheggi sotterranei, fermate dei mezzi pubblici, eccetera).
Un terzo punto di rilievo è dato dalla presenza di una suggestiva galleria, che collega la grande piazza del Portello con il retrostante complesso edilizio e che servirà come luogo di spicco per momenti culturali, commerciali e ricreativi, e dal ricorso a un treno-navetta per agevolare non solo l'interscambio con i flussi di traffico principali, ma anche l'accesso alle aree di parcheggio.

Ecco, ora, qualche cifra. Il progetto prevede di assegnare 50.000 metri quadrati a verde pubblico, 212.500 (suddivisi su più livelli) alle aree di parcheggio per un totale di 8.500 posti-macchina, 30.000 alle attività commerciali, ai servizi e alla ristorazione, 96.200 alle aree espositive e/o multifunzionali, 69.000 agli alberghi e ai residence, 107.000 alle aree pubbliche coperte, 107.000 agli edifici per il terziario amministrativo. Il grande insieme progettuale può essere scomposto in cinque parti principali: l'Expo Fiera, le torri, l'edificio a stecca, il centro congressi, il complesso ricettivo.
L'Expo Fiera è un edificio progettato per funzioni di tipo terziario-espositivo. È un parallelepipedo con base di 315 × 105 metri, suddiviso in due piani fuori terra, tre sotterranei e una terrazza per esposizioni attrezzata a ricevere elementi di copertura mobili, sia tessili sia metallici, e ospitante anche un roof garden dove potranno svolgersi per cerimonie e manifestazioni legate alle specifiche occasioni espositive.
Le torri rappresentano l'elemento più vistoso: in effetti, il più alto dei tre edifici a specchio definisce, con i suoi 154 metri, il vertice del costruito a Milano. Le torri sono destinate a uffici e alla loro base, nell'elemento di collegamento a piastra, troveranno posto sportelli bancari, servizi amministrativi e negozi di lusso, mentre al primo piano sarà realizzato un sistema di ristorazione, per complessivi millecinquecento posti, self-service e cafeteria.
L'edificio a stecca, o in linea, è caratterizzato a livello stradale da un porticato continuo, nella cui parte superiore è stato ricavato il percorso della navetta. Il primo piano è destinato a spazi multifunzionali, utilizzabili sia per stand espositivi, sia per iniziative culturali e politiche di vario genere.
Il centro congressi si articola su due corpi gradonati, ai lati di una piazza porticata, che sono collegati da un «foyer-ponte» posto a 13 metri di altezza dal suolo. Esso comprende una grande sa-

Ancora il complesso «del Portello» visto dall'alto. Il nuovo insediamento sarà caratterizzato dalla presenza di ampi spazi a verde e di un treno-navetta per i collegamenti interni.

la, contenente 4.000 posti e impostata con criteri «teatrali», e tre sale minori per altri 1.500 posti; il tutto corredato da un insieme di salette per riunioni riservate, *foyer,* servizi di comunicazione e uffici.
Gli impianti ricettivi (alberghi e residence) sono stati concentrati in un'unità funzionale suddivisa in tre elementi: due hotel di gran lusso, ciascuno con una capacità di 400 stanze, e un residence con 300 miniappartamenti. Il complesso, alto 75 metri, racchiude come una cornice un'ampia piazza coperta.
Naturalmente, per arrivare alla città del 2000 non basterà soltanto la genialità del progettista, o la buona volontà dei pubblici amministratori. Il problema di costruire la realtà urbana del futuro, ma anche quella del presente, è estremamente complesso e richiede strumenti di interpretazione, di coordinazione e di scelta molto sofisticati e razionali.
Per migliorare la conoscenza dei fenomeni urbanistici a tutti i livelli - comunale, regionale, nazionale - l'architetto Lorenzetti e i suoi collaboratori hanno messo a punto un sistema di gestione territoriale e programmazione urbanistica tramite computer, al quale è stato dato il nome di L-Gester, una sigla che significa, appunto, «Lorenzetti, Gestione Territoriale».
L-Gester è, in sostanza, un raffinatissimo software che valorizza le enormi capacità di memoria, catalogazione, correlazione e scomposizione dei fenomeni urbanistici che il computer è in grado di offrire.
In primo luogo, L-Gester consente di creare e gestire una banca dati geometrici per conoscere il territorio in tutte le sue forme. La banca nasce dal lavoro di preparazione del materiale, costituito da cartografia aerofotogrammetrica, da parte di tecnici urbanistici. In questa fase, il territorio viene suddiviso in zone di indagine, sulla base di criteri di omogeneità e funzionalità operativa. Vengono individuate le unità di studio (gli isolati), definite come parte del territorio delimitato su ogni lato da vie, piazze, confini naturali e/o amministrativi. Viene inoltre individuato lo stato di fatto relativo ad attrezzature per l'istruzione, di interesse collettivo, spazi per il gioco, il verde, lo sport, aree per parcheggio, per usi agricoli, aree edificate, non edificate, eccetera.
Tutti i dati vengono memorizzati da computer e sono disponibili per una serie di elaborazioni che forniscono i valori quantitativi relativi a grandezze urbanistiche come superficie complessiva, superficie a standard, a strade, superficie edificata e non edificata, superfici e volumetrie residenziali, industriali, eccetera, densità fondiaria, densità territoriale. Per ogni edificio sono inoltre disponibili l'indicazione relativa alla destinazione d'uso, all'altezza, alla superficie coperta e al volume.

Rappresentazione videografica di un progetto di quartiere elaborato dal sistema L-Gester.

Un plotter traccia una mappa a più colori seguendo le istruzioni dei computer di L-Gester.

Controllo di una planimetria prima della memorizzazione dei dati nel programma L-Gester.

Accanto alla banca geometrica, L-Gester permette di creare e gestire una banca dati socio-statistici per conoscere il territorio in ogni suo contenuto. Questa banca viene organizzata a partire dai dati anagrafici e socioeconomici provenienti dai censimenti Istat o da rilevamenti e indagini dirette. Si tratta di dati riguardanti gli edifici (via e numero civico, numero dei piani fuori terra e di quelli interrati, epoca di costruzione, destinazione d'uso, caratteristiche strutturali, manutentive e sanitarie) e gli alloggi (piano d'ubicazione, numero dei vani, disponibilità di riscaldamento, luce, acqua, bagno, gabinetto, eccetera). I dati vengono elaborati per fornire valori totali e parziali relativi a condizione abitativa, epoca di costruzione e dotazione di servizi, composizione dei nuclei familiari, titolo di godibilità degli alloggi.
Grazie alle due banche dati il sistema informativo L-Gester produce una completa anagrafe territoriale articolata su vari archivi memorizzati: archivio dati urbanistico-edilizi, richieste di concessioni edilizie, attrezzature di interesse pubblico, popolazione residente e condizione abitativa, dati territoriali dell'industria, dell'artigianato, del commercio e dei servizi. I dati archiviati vengono elaborati per produrre tabelle e carte tematiche, che caratterizzano gli isolati secondo le situazioni più rilevanti dal punto di vista socio-urbanistico.
Il sistema L-Gester offre anche la possibilità di aggiungere altri pacchetti di programmi, tra i quali spicca in particolare quello denominato L-Asso: un sottosistema per la rappresentazione in tre dimensioni di un isolato, una zona, un intero territorio o aggregazioni di isolati appartenenti a zone diverse. Attraverso le informazioni memorizzate nella banca dati geometrici, L-Asso restituisce un'immagine tridimensionale della città, o di parte di essa, con l'eliminazione delle linee nascoste. Questa rappresentazione può essere ottenuta sia su carta, a mezzo plotter, sia su videografico, e da punti di vista diversi. Ma c'è di più. L-Gester è in grado di operare con dati di base «fittizi» opportunamente creati, in modo da simulare interventi pianificatori sul territorio.
Così, un intervento sui dati geometrici memorizzati porta a un risultato, visivamente immediato, di costruzione grafica di plastici: la città del futuro, insomma, può subito presentarsi in tre dimensioni, per una valutazione più ponderata dei possibili cambiamenti, sicuramente più difficile da effettuare attraverso i consueti «lucidi» a due dimensioni. ∞

SPAZIO

LE NUOVE FRONTIERE D'EUROPA

... si trovano nello spazio dove, negli anni Duemila, orbiterà una stazione dell'ESA. Ecco tutti i progetti che porteranno il vecchio continente a dominare le più avanzate tecnologie.

di GIORGIO SANTOCANALE

Anno 2010: la navetta, una specie di minishuttle, si stacca dal punto di aggancio di una stazione spaziale, anch'essa copia in scala ridotta della vicina stazione spaziale USA, e si avvia a terra. Tra qualche giorno ripartirà per portare rifornimenti e nuovi programmi scientifici e industriali da svolgere a bordo della Columbus, la stazione spaziale europea in orbita ormai da 23 anni, ma che solo da alcuni anni ha conseguito una propria autonomia funzionale e operativa rispetto a quella americana cui prima era attaccata mentre ora ruota in un'orbita polare rispetto alla Terra, tenendo alti nello spazio i colori e i «business» europei.

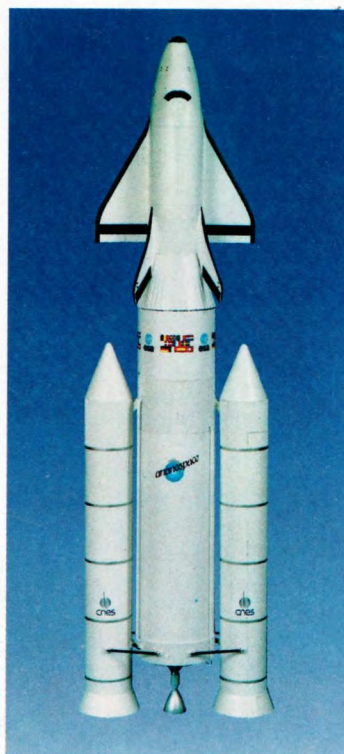
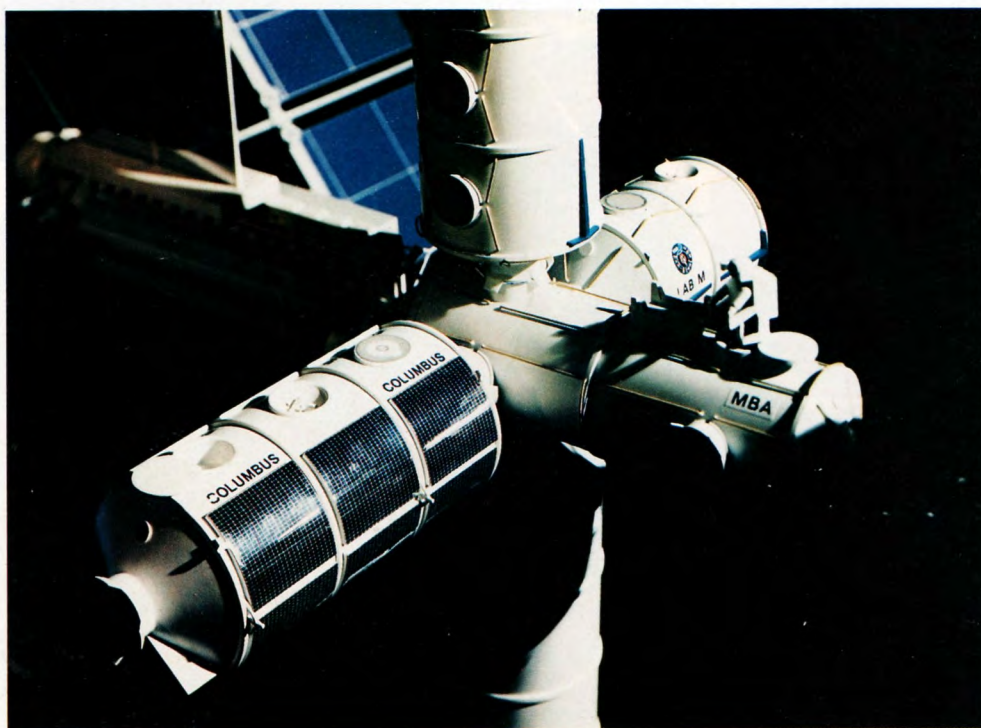
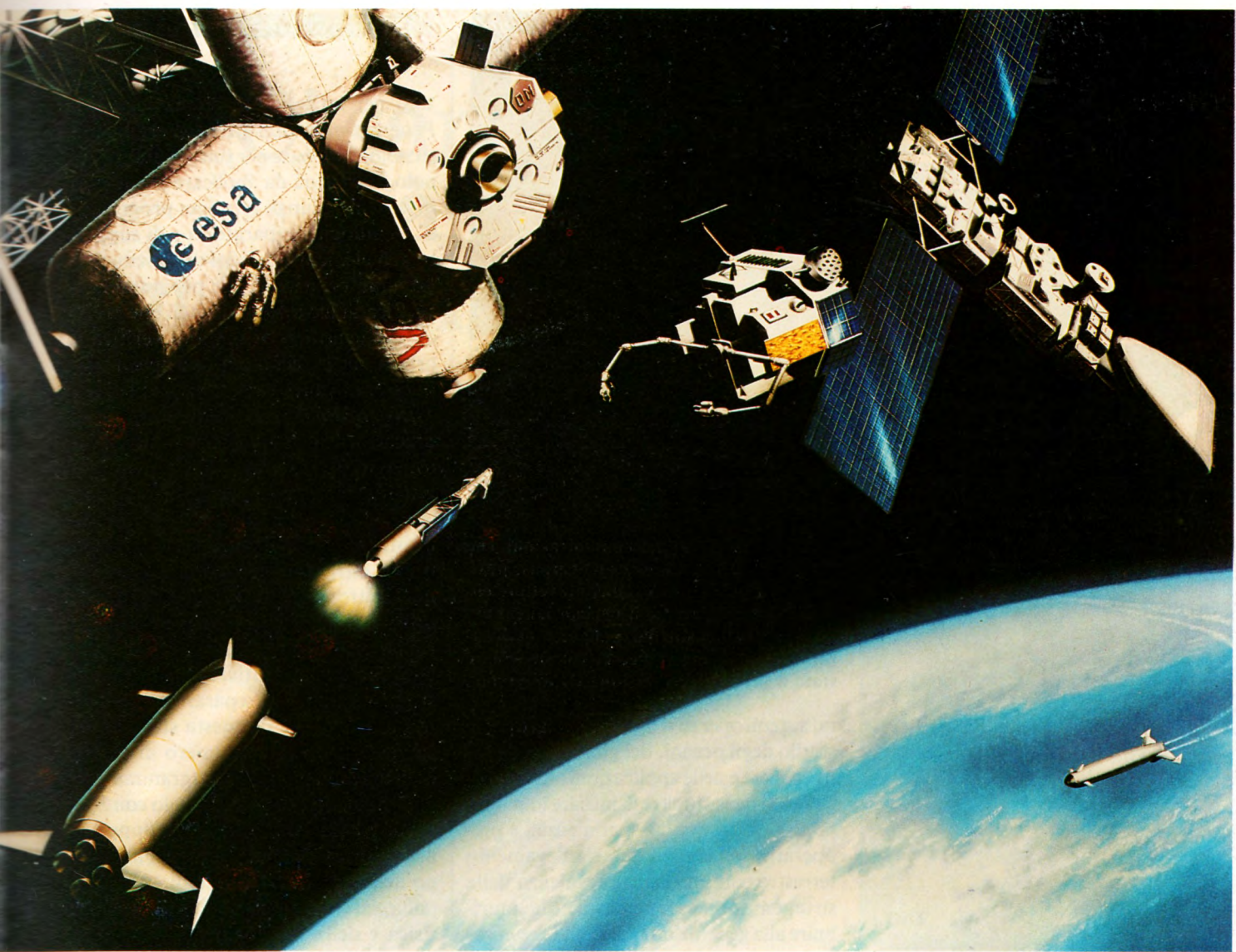
I lettori potrebbero pensare a una nuova storia fantascientifica nel rispetto del sottotitolo della nostra rivista, ma si tratta invece di una proiezione nel prossimo futuro di quanto è stato stabilito tempo addietro. La realizzazione di una stazione spaziale europea, secondo quanto stabilito dal Consiglio dei ministri dell'ESA riunito in seduta plenaria a Roma, seguirà un iter diverso rispetto a quello della NASA, in quanto gli europei hanno optato per la costruzione di una propria stazione spaziale ancora prima di dar vita al sistema di trasporto orbitale (lo shuttle, per intenderci) che gli americani hanno invece realizzato con grande anticipo sulla stazione.

La sonda ERS-1 (European Remote-Sensing Satellite), il cui lancio è previsto per la metà del 1989, controllerà le coste, gli oceani e i ghiacciai. Sarà il primo di una serie di satelliti che verranno utilizzati per questi fini.

«Gli europei non partono dal livello zero per la politica spaziale», ha detto, aprendo i lavori, il promotore dell'assemblea di Roma, Luigi Granelli, ministro della ricerca italiano. «Abbiamo alle spalle, grazie alle coraggiose scelte compiute in circostanze analoghe, un passato ricco di fruttuose collaborazioni e di prestigiosi risultati». Granelli ha ricordato i punti che hanno qualificato in passato l'attività dell'Europa nello spazio. Un programma — egli ha detto — impegnativo e organico messo a punto nel 1973

La piattaforma automatica Eureka,
qui in una rappresentazione
artistica, costituisce la logica evoluzione
del programma Spacelab.
Il lancio è previsto nell'aprile 1987.

nel campo della ricerca scientifica spaziale, delle concrete applicazioni in materia di satelliti per le telecomunicazioni e la meteorologia, dello sviluppo di lanciatori di tipo Ariane e, soprattutto, delle iniziative per realizzare, in collaborazione con gli Stati Uniti, lo Spacelab. Quest'ultimo è stato un programma che, potenzialmente proiettato verso il traguardo dei voli abitati, ha consentito di raggiungere, grazie all'Agenzia Spaziale Europea, l'ESA, ragguardevoli successi.

«I risultati raggiunti, che dimostrano le buone possibilità scientifiche, tecnologiche, industriali degli europei nel campo spaziale», ha concluso il ministro Granelli, «rischiano ora di subire una battuta d'arresto. Lo stesso piano a medio termine, che copre il periodo da qui al 1990, tende logicamente a esaurirsi». Per fortuna le decisioni dell'assemblea sono state positive ed è stato approvato un piano spaziale a lungo termine che ha sventato le insidie della mancanza di programmazione e di mezzi finanziari adeguati, per poter affrontare nuove impegnative imprese «in pari dignità» con la nazione che, attualmente, si trova nella posizione più avanzata nella conquista dello spazio, gli Stati Uniti d'America. L'Europa, infatti, rispondendo positivamente all'invito del Presidente degli Stati Uniti d'America, collaborerà con gli americani nella costruzione di una Stazione Spaziale per conseguire la piena autonomia in un tempo successivo. Tuttavia, se il progetto francese di un minishuttle a doppia deriva chiamato Hermes o quello proposto dagli inglesi con il nome Hotol, è stato per il momento accantonato per essere preso in considerazione in un prossimo piano spaziale, è stato invece accettato il progetto di un nuovo vettore a tre stadi chiamato Ariane-5, più grande di quello attuale, operativo negli anni '95/96, potenziato da un motore molto avanzato a idrogeno liquido in grado di poter immettere in orbite di trasferimento, per raggiungere poi un'orbita geostazionaria, satelliti da 2000 a 3000 chilogrammi o carichi da 10000 a 15000 chilogrammi in orbite basse e, infine, di poter lanciare l'Hermes se e quando il progetto elaborato e proposto dai francesi verrà approvato e adottato dall'ESA. Questi sono dunque i due progetti più impegnativi emersi dalla riunione dei ministri delle undici nazioni che hanno dato vita all'agenzia spaziale europea ma non sono certamente i soli. Il programma scientifico dell'agenzia, al quale è obbligatorio per tutti partecipare mentre è facoltativo aderire agli altri progetti Columbus e Ariane - 5 compresi, è formato da una serie di missioni che verranno condotte con sonde automatiche tali da riempire i sette anni che corrono fra il 1985 e il 1992, quando Columbus, così si chiamerà la stazione europea, verrà saldamente agganciata a quella americana di cui farà parte integrante per staccarsi poi negli anni successivi e conquistare una propria autonomia funzionale e politica. Una funzione politica sembra però averla fin dagli inizi in quanto la decisione, unanime, dei ministri europei consentirà al

La stazione spaziale europea Columbus utilizzerà una nuova versione dei moduli dello Spacelab. Columbus è stata proposta da Italia e Germania. A sinistra, due versioni del nuovo lanciatore Ariane - 5 che, negli anni '90, diverrà il veicolo base per i lanci dell'ESA, anche per lo shuttle europeo Hermes.

nuovo presidente del consiglio dei ministri dell'ESA, l'olandese Van Aardenne, che a fine gennaio è subentrato nella carica all'italiano Luigi Granelli, di trattare con gli americani su un piano di pari dignità scientifica e tecnica e chiedere a questi il rientro di parte dei fondi occorrenti e stanziati per il progetto Columbus, con l'assegnazione di commesse alle industrie europee e consentire loro l'accesso alle tecnologie avanzate americane.

Il progetto Columbus nasce nel 1983 negli uffici studi dell'Aeritalia e della MBB-ERNO tedesca e consiste in un modulo pressurizzato di forma cilindrica dalle dimensioni di 10 metri per 4, pesante 12 tonnellate, che verrà unito in orbita alla stazione spaziale americana. Columbus è stato accettato da tutti i membri dell'ESA diventando a tutti gli effetti, anche economici, un progetto comunitario che richiederà investimenti per 2600 milioni di unità di conto (ogni unità a fine gennaio equivaleva a 1378,34 lire italiane) che, unitamente a quelli necessari per il nuovo vettore Ariane-5 e agli altri programmi dell'ESA, porterà il bilancio annuale complessivo dell'agenzia spaziale da 1228 miliardi di lire a 2269 miliardi nel 1990 con un incremento del 70 per cento.

L'impegno economico italiano sarà di 800 miliardi di lire in dieci anni per la stazione spaziale (pari a una quota del 24-25 per cento del costo totale) e di 600 miliardi per Ariane-5 (pari al 14-16 per cento), anche se questo impegno potrà essere portato fino a 300 miliardi di lire all'anno, come anticipato dal ministro Granelli, se il CIPE si pronuncerà favorevolmente.

Gli altri programmi approvati dal Consiglio dei ministri dell'ESA riguardano la scienza, l'osservazione terrestre, le telecomunicazioni, i programmi tecnologici e la microgravità. Vediamoli brevemente, uno per uno.

In un primo tempo Columbus farà parte della stazione USA. Successivamente verrà staccata e completata con altre strutture, e acquisterà una propria autonomia funzionale.

Scienza. Obiettivo generale è quello di consolidare la posizione dell'Europa in questo campo. Il programma proposto copre un arco di venti anni ed è basato su quattro punti qualificanti: un programma di esplorazione terrestre e solare; una missione verso gli asteroidi o comete che dovrebbe permettere di portare a terra materiali di questi corpi celesti; missione a raggi X per studi spettroscopici e missione spettroscopica nel lontano infrarosso con lunghezze d'onda inferiori al millimetro. A queste colonne portanti del programma scientifico saranno da aggiungere altri progetti di media e piccola grandezza da selezionare al momento opportuno.

Osservazione terrestre. Si pensa di realizzare, verso la metà degli anni novan-

Sopra: schema di telecomunicazioni che utilizza i satelliti Eureka e Olympus, posti su orbite differenti. A fianco: il vettore europeo Ariane durante il decimo lancio avvenuto il 4 agosto dal poligono di Kourou nella Guyana francese. Questo volo è stato il primo della versione III di Ariane.

ta, sistemi operativi in orbita polare per lo studio degli oceani, dei ghiacci, delle zone costiere e nelle applicazioni meteorologiche. Si pensa inoltre di iniziare lo sviluppo di satelliti per usi sperimentali e preoperativi nel campo del telerilevamento terrestre con una certa prevalenza della strumentazione a microonde; di contribuire alla generazione di satelliti meteorologici per assicurare la continuità del sistema operativo Meteosat. Fa parte di questo programma un satellite ERS-2 da lanciare nel 1992/93, una missione di proseguimento dopo ERS-1 e ERS-2 per applicazioni oceanografiche e meteorologiche, un satellite per osservazione terrestre Advanced Land-1 per il 1994/95 e una partecipazione dell'ESA per una seconda generazione di satelliti meteorologici da lanciare verso il 1994/95.

Telecomunicazioni. Obiettivo generale è che l'industria europea mantenga ed estenda la propria posizione competitiva nel campo delle telecomunicazioni spaziali. Il traguardo del programma è lo sviluppo e la verifica in orbita di tecniche spaziali avanzate che contribuiscono allo sviluppo a lungo termine dei sistemi di comunicazione. Il programma include lo sviluppo di nuovi sistemi come l'elaborazione a bordo di segnali e il raggruppamento («clustering») di satelliti. Il programma prevede anche un sistema operativo di trasmissione dati per un servizio su scala europea.

Programmi tecnologici. Programma di tecnologia di base per tutte le aree di tecnologia comuni da applicare alle missioni a medio e lungo termine; programmi di tecnologia preparatoria e di supporto agli elementi specifici di ciascun programma principale. Un programma di verifica di tecnologie orbitali che prevede frequenti opportunità di verifica in orbita per le tecnologie europee prima di essere incorporate in nuovi progetti.

Microgravità. Per sfruttare le condizioni uniche offerte dallo spazio con la quasi totale assenza di fenomeni dovuti alla gravità terrestre, si pensa di creare una banca dati da cui i futuri utilizzatori degli istituti di ricerca e delle università potranno estrarre le necessarie informazioni. Inoltre, poiché si ritiene che fra gli utilizzatori della stazione spaziale ci saranno certamente le comunità scientifiche, uno degli obiettivi specifici di questo programma è preparare attivamente l'utilizzazione di questa stazione attraverso il massimo numero di esperimenti nello spazio. Il programma prevede numerose missioni di volo con Spacelab ed Eureca oltre allo sviluppo di nuove strutture per esperimenti nel campo della crescita dei cristalli, della metallurgia, della fisica dei fluidi, della biofisica e della fisiologia.

Mentre si discuteva dei programmi futuri sono arrivati i primi risultati di alcuni esperimenti condotti con lo Spacelab fra novembre e dicembre 1983.

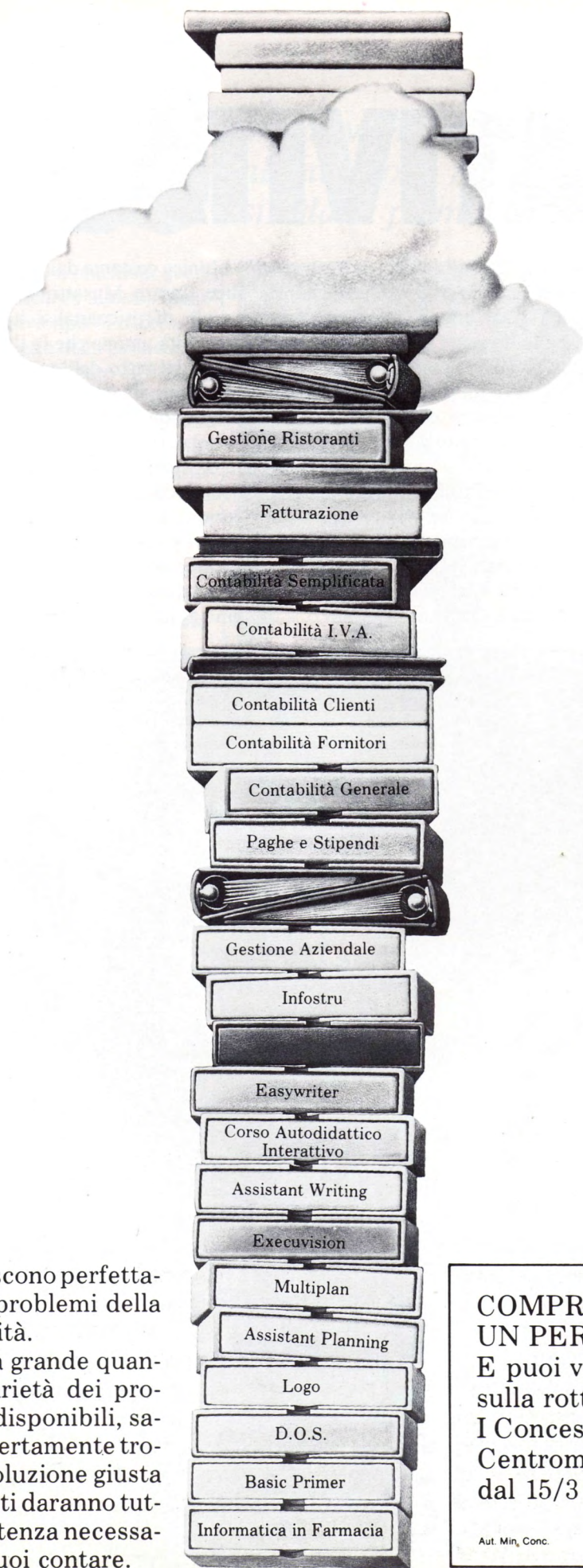
Nelle scienze dei materiali si è avuta conferma che l'assenza di moti convettivi causati dalla gravità terrestre danno risultati interessanti sia per la ricerca sia per l'applicazione industriale. Purtroppo alcuni esperimenti non sono stati eseguiti per malfunzionamento degli apparati. Altri, tra i quali quello del professor Luigi Napolitano dell'Università di Napoli, hanno rivelato comportamenti inattesi e i risultati sono stati diversi da quelli previsti in via teorica.

Più o meno la stessa cosa si è ripetuta per il gruppo di esperienze di scienze della vita. Si è avuta la conferma che lo spazio produce effetti sul sistema vestibolare umano che interferiscono con il senso dell'orientamento (mal di spazio). Dopo un paio di giorni a gravità zero tuttavia l'organismo si assuefà e i sintomi del malessere cessano del tutto. ∞

“Ci sarà un programma già pronto per me sul Personal Computer IBM?”

In pratica non c'è problema che tu non possa affrontare col Personal Computer IBM. Perché i suoi programmi sono centinaia.
Sono tanti e tali da aiutarti a fare di tutto, più in fretta e meglio. Qualunque sia la tua attività.

Non importa se sei un commerciante o un fiscalista, un amministratore o un insegnante, un manager o un giornalista... Il programma giusto per te c'è (e tu sai quanto rende avere pronta la soluzione giusta al momento giusto!).
Con i programmi del Personal Computer IBM puoi, ad esempio, gestire l'amministrazione del negozio e l'organizzazione dell'ufficio, compilare le dichiarazioni dei redditi, equilibrare entrate e uscite, ampliare la didattica, pianificare la produzione, redigere i testi o fare mille altre cose.
Per acquisto, consulenza e servizi puoi rivolgerti ai Concessionari IBM o al Negozio IBM Centromilano. Gli indirizzi sono sulle Pagine Gialle.

Incontrerai veri esperti di elaborazione dati

che capiscono perfettamente i problemi della tua attività.

Nella grande quantità e varietà dei programmi disponibili, sapranno certamente trovare la soluzione giusta per te. E ti daranno tutta l'assistenza necessaria. Ci puoi contare.

COMPRA
UN PERSONAL COMPUTER IBM
E puoi vincere un fantastico viaggio sulla rotta di Colombo.
I Concessionari IBM e il Negozio IBM Centromilano ti aspettano dal 15/3 al 15/4 1985.

IBM

Aut. Min. Conc.

GGK

PSICOLOGIA

LA CREATIVITÀ È UN

di TULLIO BONARETTI
Docente di psicologia industriale
Clinica del Lavoro dell'Università di Milano

Uno, due, tre, quattro, cinque, sei, sette, otto, nove, dieci!». Che gioia, quel giorno di tanti anni fa. Mi erano appena venuti a prendere all'asilo e io non la smettevo di ripetere a cantilena i numeri che avevo appena imparato a memoria. Ma quello che mi esaltava di più era il fatto che li sapevo anche scrivere, e non vedevo l'ora di arrivare a casa per riempire fogli e fogli di cifre scarabocchiate. Poco più tardi però cambiai idea. Rimasto solo, presi il lucido da scarpe e mi diressi verso lo studio di mio padre; poi, con tutta la buona volontà per non fare errori, disegnai i miei numeri «spalmandoli» su tutti i cassetti della scrivania. Mi sentivo un grande artista, anche se poi fui messo in castigo.

Quell'episodio mi torna in mente ogni qualvolta mi trovi a parlare della creatività, questa affascinante qualità della nostra mente che, se sviluppata in un certo modo, genera pittori, musicisti, stilisti, scienziati. Ma cos'è esattamente la creatività o, meglio, chi è il creativo? Che età ha? Come ragiona?

«L'unica costante dai primordi a oggi», dice Cesare Musatti, fondatore della scuola di psicoanalisi italiana, «è la creatività umana che fa l'uomo così diverso dal resto dell'universo conosciuto. Creatività è tirar fuori qualcosa che prima non c'era. Quello che è cambiato nel corso dei secoli è il modo di essere creatori. Non ci sono più i geni poliedrici come Leonardo; oggi, salvo eccezioni, il lavoro è di équipe. La creatività si è collettivizzata».

La creatività, in poche parole, può essere definita come il processo che dà origine a qualcosa di nuovo in ogni cam-

fotografie di Livio Fioroni

GIOCO

Creativi non si nasce. Lo si diventa solo allenando il nostro cervello sin dalla prima infanzia ai giochi di fantasia.

po. Creativo è quindi il musicista quando compone ma anche la massaia quando inventa un nuovo tipo di risotto. La creatività è un aspetto della psiche umana tanto affascinante quanto difficile da spiegare scientificamente. Le ricerche condotte sul fenomeno sono comunque sufficienti per farci sapere quali ne sono gli ingredienti. Una delle conclusioni più interessanti degli ultimi studi è che creativi lo siamo tutti, anche se non tutti nella stessa misura: gli Einstein e i Picasso sono rari, e accanto alla persona che spicca per le sue trovate c'è quella che tende a «seguire» quanto è già stato ideato da altri. Alla base della creatività più spiccata vi sono doti particolari, tra cui l'attitudine a vedere le cose di tutti i giorni in modo nuovo.

Esistono innumerevoli tipi di creativi: dai fantasiosi in grado di avere idee originali ma che poi non sono capaci di tradurle in pratica, agli ideatori di progetti che successivamente vengono sviluppati da altri, fino ad arrivare ai creativi propriamente detti che «partoriscono» e seguono le proprie creature facendole crescere. Un punto in comune tra tutti i creativi sembra essere la loro personalità. Generalmente sono molto curiosi, leggono molto, sono ottimisti e socievoli. Difficile è invece sapere se siano anche particolarmente intelligenti, soprattutto per il fatto che i normali test per verificare il quoziente intellettivo sono in grado solo di prevedere il successo in attività rigide e conformistiche, come la scuola o determinati settori professionali. Si può comunque avere qualche indicazione. Alla domanda, per esempio, «quante cose si possono fare con dei mattoni», i conformisti (chiamiamo così, per semplicità, i meno creativi) forniranno risposte tutte attinenti alle costruzioni edilizie. Il creativo, il cui pensiero viene definito «divergente» e contrapposto a quello dell'individuo conformista il cui modo di pensare è fondamentalmente «convergente», risponderà invece «si possono schiacciare le noci» oppure «si può bloccare una macchina in discesa» e così via.

Come nascono queste risposte? Qual è il meccanismo della creatività?

Il processo psicologico della creatività passa attraverso quattro fasi: la preparazione, l'incubazione, l'illuminazione e, infine, la fase detta «delle verifiche e dei perfezionamenti». Durante la preparazione vengono raccolte varie informazioni per risolvere un determinato problema; successivamente (siamo all'incubazione) il creativo accantona il problema, come se non valesse la pena di risolverlo in tempi brevi; poi improvvisamente, il classico «Eureka!»: un

I colori hanno dimostrato di provocare reazioni psichiche e fisiche particolarmente adatte a stimolare la creatività. Su ciò si basa anche una tecnica medica, la cromoterapia, che aiuta a liberarsi di «ciò che si tiene dentro», che può risolvere gli stati depressivi e favorire la socializzazione: ideare giochi con fasci di luce, stoffe e plastiline variopinte può darci maggior equilibrio.

lampo inatteso apre la strada alla soluzione. L'ultimo momento consiste nel vagliare le soluzioni individuate nella fase precedente.
Grande protagonista di questi complicati processi è, ovviamente, il cervello. Sulla base di numerose osservazioni, oggi è abbastanza condivisa l'ipotesi che il cervello umano abbia progressivamente perfezionato la sua capacità di trasmettere ed elaborare informazioni elettriche (basate su differenze di potenziale) e biochimiche (cioè molecolari), non solo aumentando i suoi neuroni, ma anche accrescendo il numero delle loro ramificazioni e dei collegamenti sinaptici, nonché delle cellule che servono da supporto a quelle neuronali. È di poche settimane addietro l'annuncio che una ricerca effettuata sui tessuti cerebrali del cervello di Einstein ha rivelato che nel cervello del maggior fisico dei tempi moderni le cellule di supporto, dette neuroglia, erano molto più numerose di quanto non siano negli altri individui. Si sono così sovrapposti circuiti sempre più rapidi e sensibili, in grado di valutare, cioè attribuire «valori», all'elaborazione di reti di ordine inferiore.
In altre parole i circuiti più importanti sarebbero capaci di decodificare avvenimenti esterni attuali e ricordi archiviati in modo da fornire risposte intelligenti, cioè di tipo logico-convergente e creative, cioè di tipo associativo-divergente. Questi circuiti, inoltre, permettono di conoscere e prevedere gli sviluppi di due alternative contrastanti e, pertanto, di riflettere, scegliere ed esserne consapevoli, cioè perfettamente coscienti.
In particolare le variazioni che codificano e decodificano avvenimenti esterni e pensieri avvengono a diversi livelli: molecolare, sinaptico, di circuito locale e di rete. Un neurotrasmettitore che riveste un ruolo particolarmente importante per la memoria e l'affettività è la dopamina. Questo neurotrasmettitore è ben presente nel sistema limbico, un complesso circuito di strutture collegate sia tra di loro, sia con la neocorteccia cerebrale, sia con le strutture corticali più antiche, sia con le centrali vegetative ed endocrine. La dopamina interviene perciò nell'elaborare esperienze e stati d'animo già vissuti, ingredienti importanti per l'attività creativa.

Il bambino si rotola tra stoffe sgargianti, ha un contatto fisico con il colore e trasferisce le sue emozioni sulla carta. È una tecnica usata in cromoterapia per risolvere attraverso la creatività disturbi psicosomatici.

Anche altre molecole, i cosiddetti neuromodulatori peptidici (quali per esempio le enkefaline) controllerebbero l'attività dei neurotrasmettitori, come la dopamina, a livello sinaptico. Si realizza così quella plasticità neuronale che consente gli straordinari apprendimenti, le memorizzazioni e le elaborazioni creative massimamente sviluppate nei grandi genî della civiltà umana.
Viene a questo punto da chiedersi qual è l'età in cui siamo più creativi? Dipende, sembra dalla «specialità». Una ricerca statistica ha infatti messo in luce che chimici e fisici sono creativi soprattutto tra i 25 e i 30 anni, i filosofi dai 35 ai 40 anni, gli scrittori dai 35 ai 45 anni, gli umanisti dai 45 ai 50 anni. Ovviamente ci sono delle eccezioni.
Creativi non si nasce, generalmente. Lo si può però diventare. Sappiamo bene quanto sia importante per lo sviluppo della psiche del bambino il rapporto con i genitori. Se la madre e il padre si sono posti come mediatori ottimali con la realtà, il bambino avrà buone probabilità di crescere creativo. La miglior «palestra» della creatività è senza dubbio il gioco. Sarebbe meglio pertanto preferire ai giocattoli sofisticati quelli che offrono maggiori possibilità di esercitare la fantasia, come le classiche costruzioni, la plastilina, i colori. Più avanti negli anni, per favorire le fantasiose associazioni mnemoniche che caratterizzano i processi creativi, possono essere utili particolari diete ricche di alimenti proteici (carni, formaggi magri, eccetera) che contengono elevate quantità di tirosina, precursore della dopamina.
Inoltre e soprattutto in caso di cali patologici di capacità creative, prima ben possedute, come accade per esempio in seguito a disturbi depressivi di varia natura, sono indicati farmaci che potenziano direttamente, o indirettamente, l'efficacia dei circuiti cerebrali dopaminergici. Infine poiché al preconscio viene attribuito un ruolo importante nel processo di incubazione che precede la comparsa di intuizioni creative, sono state elaborate tecniche il cui fine specifico è quello di stimolare l'effervescenza del preconscio.
A questo proposito le due tecniche più famose sono il «brainstorming» e il metodo «sinettico». La prima tecnica cerca di favorire il libero fluire dei pensieri nei gruppi. Tutte le idee che balzano alla mente devono essere esposte a ruota libera, evitando giudizi critici prematuri perché questi ultimi bloccano l'ideazione. Le libere associazioni di idee portano, in certi casi, a soluzioni penetranti di indubbia efficacia. La seconda tecnica serve sia ai gruppi sia agli individui isolati e consiste essenzialmente nel rendere familiare ciò che è estraneo e viceversa. Per esempio, se un oggetto che si vuole pubblicizzare fosse una parte del nostro corpo, quali potrebbero essere le nostre associazioni o sensazioni.
Si è già accennato che gli ambienti sereni e i superiori fiduciosi, comprensivi e soccorrevoli stimolano la creatività. Viceversa le atmosfere familiari e lavorative burrascose, rigide, assillanti e punitive la inibiscono.
Una delle questioni più discusse nell'ambito dello sviluppo e del mantenimento della creatività riguarda il problema della terza età. L'anziano è meno creativo del giovane? Stando a certi esempi illustri, non si direbbe.
Queste tematiche sono state ampiamen-

MISURATE LA VOSTRA CREATIVITÀ

Anche senza essere affermati pittori o musicisti, tutti siamo dotati di creatività. Rispondendo alle domande di questo test, è possibile sapere in che misura si è forniti di questa qualità.

1. Per le vostre vacanze estive potendovelo permettere preferireste:
   a) luoghi ben conosciuti in Italia
   b) «club» sicuri all'estero
   c) esperienze avventurose

2. Quando telefonate, di solito:
   a) disegnate linee semplici, che poi sviluppate progressivamente
   b) fate scarabocchi a ruota libera
   c) tenete la cornetta con la stessa mano che adoperate quando scrivete

3. In quale di questi periodi storici sareste vissuti più volentieri:
   a) Medioevo
   b) Rinascimento
   c) Belle Epoque

4. La vostra personalità com'è principalmente:
   a) logica
   b) dinamica
   c) intuitiva

5. Se poteste vivere di rendita quale di questi hobbies svolgereste più volentieri:
   a) allestire una collezione
   b) dipingere quadri
   c) coltivare fiori

6. Quale di questi personaggi ammirate di più:
   a) Garibaldi
   b) Cavour
   c) Verdi

7. La vostra curiosità è:
   a) molto pronunciata
   b) scarsa
   c) nella media

8. Il vostro umore è:
   a) spesso allegro
   b) quasi sempre depresso
   c) soggetto ad alti e bassi

9. Preferite essere considerato:
   a) erudito e aggiornato
   b) acuto e previdente
   c) originale e fantasioso

10. I vostri sogni vi sembrano generalmente:
   a) bizzarri
   b) ripetitivi (stessa situazione che si ripresenta)
   c) agganciati alle esperienze quotidiane

PUNTEGGIO

Domande		Risposte		Domande		Risposte	
	a	b	c		a	b	c
1	0	2	3	6	0	2	3
2	2	3	0	7	3	0	2
3	0	3	2	8	3	0	2
4	2	0	3	9	2	0	3
5	0	3	2	10	3	0	2

SOLUZIONE

□ Se le vostre risposte hanno ottenuto un punteggio inferiore a 10 punti la vostra creatività, almeno questa fase della vostra vita, non sembra essere molto pronunciata. Non dovete, tuttavia, disperare perché circostanze di vita più stimolanti, buone letture, impegno e metodo possono facilitare grandemente l'acquisizione di capacità creative in ogni campo.

□ Se avete ottenuto da 10 a 20 punti possedete normali potenzialità creative.

□ Da 21 a 30 punti potete considerarvi, fin da ora, inclini a produrre idee estrose ed originali.

te sviluppate nel corso di un recente convegno promosso da Selezione dal Readers' Digest al quale hanno partecipato scienziati di diversi paesi, dal già citato Cesare Musatti alla israeliana Pnina Klein, dagli italiani Renzo Canestrari, Ugo Butturini, Luigi Agnati, Alberto Oliverio, all'inglese Bernard Metlzer, per citarne solo alcuni. Il convegno è servito per presentare un grosso manuale di psicologia pratica edito da Selezione intitolato *Come conoscere se stessi e gli altri,* opera degli psicologi italiani Mario Farnè e Andreina Sebellico. In tale occasione Alberto Oliviero ha ricordato che per molto tempo si è ritenuto l'invecchiamento sinonimo di declino intellettuale in quanto gli psicologi avevano descritto un calo della memoria, cioè della capacità di consolidare e ricordare nuove esperienze: gli anziani, si diceva, conservano il ricordo di lontane esperienze mentre hanno difficoltà a registrare in maniera stabile altre informazioni. In seguito si è osservato che questo calo della memoria può riguardare alcuni anziani ma non tutti gli appartenenti alla terza età e che inoltre, quando questo declino si verifica, non è sempre indicativo di un fenomeno di senescenza cerebrale ma del fatto che spesso un anziano non è più motivato nel ricordare una serie di dati e di informazioni, in quanto queste possono essere irrilevanti ai suoi fini. È stato inoltre notato che se l'anziano continua a essere inserito nella società, se l'apprendimento e l'educazione non sono cessati con la maturità, il comportamento dell'anziano non subisce un declino. La creatività non è dunque una qualità riservata ai più giovani e non è nemmeno riservata esclusivamente alla specie umana, dato che anche certi animali possono dirsi creativi. Secondo Danilo Mainardi, ordinario di etologia all'università di Parma, taluni animali, definiti generalisti, non si sono specificamente adattati per un ambiente definito ma possono, grazie anche a una notevole plasmabilità comportamentale, adattarsi ad ambienti e situazioni diverse. In altre parole questi animali riescono a «inventare» la soluzione a problemi di vario tipo, essenziale per la sopravvivenza: qui la creatività assume quindi un valore primario. L'analisi comparata della creatività animale fornisce dunque informazioni sui significati adattativi primari del fenomeno della trasmissione ed evoluzione. ∞

ETOLOGIA

CARLOTTA SCIMMIA CHE PENSA

Ha un anno, è graziosa, svelta e un po' dispettosa. Uno psicologo romano ha scoperto che le sue capacità di pensiero sono elevate. Ha però un difetto: non sa mettere in pratica ciò che la ragione le suggerisce.

di GIORGIO RIVIECCIO

Carlotta ha un anno. È graziosa, svelta, tenta di impadronirsi della macchina fotografica con cui cerchiamo (con molta difficoltà) di riprenderla. Carlotta è una scimmia, anzi un cebo cappuccino *(Cebus apella)*. A dispetto del nome umano, resta un «primate non evoluto», per quanto situato sui gradini più alti della scala evolutiva, quasi al limitare di quel piccolo baratro genetico per superare il quale basterebbe modificare l'un per cento di DNA (tra uomini e alcune scimmie le sequenze di DNA nel patrimonio genetico sono simili al 99 per cento) in modo da poterla iscrivere all'anagrafe, farle prendere lezioni di guida o farle avere diritto all'assistenza medica gratuita presso una USL.

Carlotta pensa molto meglio di quanto non si sia finora ritenuto. Non solo lei, ma tutta la specie cui appartiene come pure gli esponenti di specie consimili (macachi, scimpanzè). Il guaio è che l'animale non sa mettere in pratica i processi cognitivi che le si sono sviluppati. Quanta differenza con tanti altri «cugini» che ogni tanto compaiono sulle pagine dei giornali — l'ultimo è Koko, il gorilla femmina americano che avrebbe esplicitamente manifestato, per mezzo del linguaggio gestuale Ameslan insegnatole dalla psicologa Francine Patterson, un profondo dolore per la morte del suo inseparabile amico, il gattino da lei chiamato «Tuttapalla» — e che vediamo intenti a fare da infermieri agli handicappati, battere sequenze di lettere a macchina e tante altre attività pseudo-umane. Di questi ultimi sappiamo tutto ciò che fanno ma non sappiamo se si tratta di azioni scaturite da un certo «ragionamento».

Ne vediamo in un certo senso l'output ma non ne conosciamo i procedimenti mentali della psiche. Finora si è cercato di comprendere i processi mentali dell'animale con il contributo dell'etologia e così hanno fatto anche gli autori di un recente libro sull'educazione del gorilla Koko uscito presso Mondadori.

Ora in Italia, a Roma, si cerca di rovesciare il discorso finora seguito per studiare questi primati. Con risultati sorprendenti che hanno riflessi anche sulla conoscenza del cervello umano. Il primo è questo: fatte le dovute proporzioni, in una scimmia c'è più Cartesio che Galileo, ossia, più logica e meno sperimentazione della realtà, con buona pace di Koko e consimili. A scoprirlo è stato Francesco Antinucci, già psicologo dell'età evolutiva nei bambini e ora direttore del reparto di psicologia comparata dell'Istituto di psicologia del Consiglio nazionale delle ricerche. Un reparto allestito nel giardino zoologico di Roma, per poter studiare gli animali utilizzando i servizi dello zoo.

Dice Antinucci: «Gli animali sono stati studiati dagli etologi con modelli tipicamente animali; noi invece abbiamo voluto applicare a loro i sistemi e i metodi usati per studiare l'uomo. È questa una cosa che può essere fatta abbastanza vantaggiosamente con i primati, visto che il loro sistema nervoso è sufficientemente plastico».

«Per osservare le loro capacità cognitive», prosegue Antinucci, «le abbiamo innanzitutto divise in due categorie fondamentali: capacità logiche, che sono alla base del ragionamento, e capacità fisiche, che dipendono dall'esperienza e dalla natura degli oggetti con cui si ha a che fare (con cui si sperimenta, per esempio, la gravità, l'equilibrio dei corpi eccetera). Queste capacità sono sviluppate in simultanea dall'uomo, mentre nei primati quelle fisiche sono elaborate in misura più ridotta rispetto a quelle logiche. Com'è noto, tradizionalmente si presumeva il contrario».

La scoperta è avvenuta osservando scimmie e bambini di età intellettive comparabili (umani di circa 12 mesi, rispetto a macachi di 3 anni). A quest'età, come fa rilevare Antinucci, un bambino traffica con gli oggetti, fa le prime costruzioni: insomma, «sistematizza» le proprietà fisiche del mondo, accorgendosi quando due oggetti possono stare in equilibrio e che un cubo messo per terra resta lì mentre un cubo appoggiato a una parete a un metro da terra non vi resta attaccato ma cade. Le scimmie, invece, sembra non riescano a comprendere allo stesso livello le proprietà elementari della natura.

Ma quando alla pura sperimentazione si sostituisce la necessità di utilizzare gli oggetti del mondo per soddisfare un desiderio, si scopre invece la notevole capacità logica dei primati, che purtroppo non riesce a manifestarsi adeguatamente proprio per la carenza di capacità sperimentative. Ma c'è, eccome. Vediamone un esempio, riportato da Antinucci. Si tratta del famoso problema del cubo e della banana.

Prendiamo una scimmia, una banana appesa a un'altezza superiore a quella dell'animale e un cubo lontano da scimmia e banana. La scimmia capisce che può usare il cubo per prendere la banana e di-

foto Giorgio Rivieccio

Brahams (qui sopra) e Carlotta (nella foto di apertura) sono i cebi cappuccini attualmente oggetto di studi sull'intelligenza animale presso l'Istituto di psicologia del Cnr di Roma.

fatti lo pone sotto di essa, vi sale sopra e afferra il frutto. Fin qui, niente di nuovo. Ma facciamo invece il caso in cui per raggiungere la banana siano richiesti due cubi sovrapposti. In una situazione analoga, con un giocattolo al posto della banana, un bambino comprende che deve sovrapporre i cubi e salirci sopra (come molte rovinose cadute dei nostri figli a un anno d'età testimoniano).

La scimmia, invece, capisce ugualmente che deve sovrapporre i cubi (ragionamento teorico), ma non riesce a farlo. Li dispone male, per gli spigoli, magari: insomma, «non riesce a costruire», come sottolinea Antinucci. Se vogliamo, il software è paragonabile, ma non l'attuazione.

Allo stesso modo, dando alle scimmie una serie di oggetti: cubi rossi e blu insieme a anelli rossi e blu, si può studiare la loro capacità di «classificare il mondo». Per fare ciò, si filmano i movimenti che compiono per mettere insieme i vari oggetti. Ripetendo la procedura più volte, in modo da evitare che qualche classificazione particolarmente significativa possa essere frutto del caso, si esamina poi con pazienza il videotape per vedere qual è il sistema adottato per raggruppare gli oggetti. E anche qui sono state riscontrate cose sorprendenti. «Le strutture di addizione e di moltiplicazione dei primati si sviluppano prima del previsto», afferma Antinucci, «e a tre anni di età un macaco o un cebo, per esempio, è in possesso di capacità classificatorie già abbastanza sofisticate e in particolari casi anche a livelli superiori».

Per esempio, i cebi sviluppano generalmente un livello logico di primo grado, vale a dire che sistematizzano gli oggetti in categorie distinte e separate. «In questo caso», dice Antinucci, «gli oggetti sono divisi in "manipolabili" (una ghianda, un piccolo sasso) e in oggetti "non manipolabili", come un muro, una grossa pietra. Di solito, gli oggetti "manipolabili" sono buttati per terra o contro qualunque altro corpo duro "non manipolabile" (come fanno anche i bambini con i loro primi giocattoli, *ndr*). Ma uno dei nostri cebi, tra l'altro nato in cattività proprio in questo zoo, ha sviluppato un tipo superiore di classificazione. Usa, cioè, quello che chiamiamo il "percussore".

Per rompere la ghianda, il cebo prende qualunque oggetto, posiziona il frutto e ci batte sopra. La ghianda, così, viene fatta appartenere a entrambe le categorie: è un oggetto da battere e un oggetto su cui si batte».

Francesco Antinucci, direttore del reparto di psicologia comparata del Consiglio nazionale delle ricerche allestito nel giardino zoologico di Roma, con la scimmietta Carlotta.

A dispetto dell'apparente semplicità dell'esempio, il risultato è importante perché dimostra che l'animale utilizza differentemente l'oggetto a seconda delle condizioni. Probabilmente accadde così anche qualche milione di anni fa quando un primate in via di evòlversi più degli altri scoprì che una stessa cosa poteva servire a più di uno scopo e nacquero i primi attrezzi.

A proposito. Mettiamo un po' queste osservazioni in termini evolutivi. «Per prima cosa», sottolinea Antinucci, «queste esperienze dimostrano che la distinzione tra capacità logiche e capacità fisiche non è propria dell'uomo, non è una sovrastruttura del nostro pensiero. È qualcosa che esiste in natura in tutti i primati, ed è dissociabile, tanto che nell'evoluzione le due capacità si sono sviluppate in misura diversa».

Il discorso, implicitamente, ha riflessi sull'analisi della struttura del cervello. Il modello di un cervello «ad aree», (area del linguaggio, dei processi logici eccetera) in cui ognuna sia sede di una diversa funzione, troverebbe qui la sua negazione.«E' più probabile», precisa Antinucci, «che il cervello sia globalmente una struttura unica ma con una sorta di "sottosistemi" funzionali ognuno dei quali non si riferisce a un comportamento preciso ma che interagisce con altri a seconda della funzione richiesta». Un modello molto più complesso e molto meno sondabile della schematica suddivisione proposta tradizionalmente, la quale però non potrebbe spiegare queste grosse differenze fra primati evoluti e non.

Le scimmie, dunque, risultano essere più vicine o più distanti dagli uomini di quanto non si ritenesse prima?

Probabilmente esse si sono allontanate da noi per ciò che sanno fare, cioè per la loro interazione con il mondo fisico, e ci si sono avvicinate in relazione ad alcune funzioni cognitive.

E con gli scimpanzè infermieri come la mettiamo, allora?

«Guarderei con molta prudenza a risultati del genere», ammonisce Antinucci, «perché queste manifestazioni di "umanizzazione" sono probabilmente solo una catena di associazioni mentali indipendenti dal significato dell'azione. In altri termini, queste scimmie non sanno assolutamente cosa stanno facendo, sono soltanto state condizionate a farlo». Le scimmie, dunque, non scimmiottano più?

«Certamente no», risponde Antinucci, «a differenza di quanto si ritiene tradizionalmente, le scimmie non imitano l'uomo. Solo se il loro apparato mentale riesce a comprendere cosa fa l'uomo lo imitano; altrimenti no. Bisognerebbe smettere di cercare di antropomorfizzarle». Carlotta ci guarda, muta. Peccato, non potrà fare mai l'infermiera. Per il suo e il nostro bene. ∞

CP8 LA CARTA PIGL

di EUGENIO CASUCCI

In Valtellina, durante i campionati del mondo di sci, la carta di credito, emessa da un consorzio formato dal Piccolo Credito Valtellinese e dall'ENI Data con il nome di Tellcard, è stata utilizzata per gli acquisti nei negozi della zona.
A Blois, una città francese di 296.000 abitanti nel dipartimento della Loire-et-Cher, madame Claudine Dupont va a fare gli acquisti in un supermercato con una carta di credito chiamata IPSO e, ipso facto, il credito disponibile della signora Dupont viene ridotto per l'importo speso e la somma accreditata al supermercato.
L'operazione viene eseguita in tutta riservatezza grazie alla digitazione di un codice segreto sulla tastiera del terminale; nel contempo la titolare della carta può prendere visione di tutte le operazioni registrate fin dal momento in cui l'ha ricevuta. Ciò è possibile poiché, nella memoria della tessera, resta una traccia indelebile di ogni volta nella quale si è utilizzata la carta.
Presto la signora Dupont quando andrà dal suo medico di fiducia con una carta con le stesse caratteristiche di quella utilizzata al supermercato potrà far leggere al dottore la propria anamnesi personale e tutte le altre informazioni che riguardano il curriculum sanitario.
In una prima fase la tessera sanitaria verrà distribuita alle donne incinte, ai bambini al di sotto dei sei anni e agli anziani d'età superiore ai sessantacinque anni; sulle carte verranno inserite tutte le informazioni circa le eventuali malattie in corso o lo stato di salute, ivi compresi gli elementi di base dell'anamnesi del portatore della carta.
Ogni medico, ogni ambulatorio e ogni ospedale potranno facilmente e velocemente leggerne il contenuto e il paziente non dovrà più fare sforzi di memoria per ricordare se e quando è stato operato di appendicite o di tonsille, se e quando è stato affetto da malattie infettive come la varicella o la rosolia, se

ATUTTO

Da tessera sanitaria a banca tascabile o a blocco per appunti. Non ha limiti il calcolatore da portafogli.

Il microprocessore CP8 e alcune delle tessere in cui è già stato impiegato. Questo chip può contenere fino a 8 kilobytes di informazioni e ne mantiene i segreti; può trasformare una tessera di plastica in banca dati.

è affetto da allergie più o meno gravi. Il contenuto della carta è segreto e solamente il malato può consentirne la lettura, digitando il codice personale che solo lui conosce; in caso di impossibilità del paziente di battere sulla tastiera il proprio codice, ogni medico, utilizzando un'apposita carta che gli viene consegnata dietro giuramento di riservatezza, è in grado di costruire una combinazione che gli consente la lettura del contenuto della carta del paziente.

Questa soluzione è stata ritenuta necessaria per risolvere i problemi che possono sorgere nei casi in cui le persone, a causa di incidenti o altri motivi, sono prive di conoscenza.

All'Università di Paris 7, il giovane Jean Luc Valois, studente del secondo anno di giurisprudenza, si presenta agli esami dopo aver affidato al terminal della segreteria la sua carta, sempre del medesimo tipo, che attesterà lo status del suo curriculum di studi.

Anche in questo caso la sicurezza è un dato costante: per poter leggere e scrivere sulla carta dello studente, il personale di segreteria deve lasciare la propria carta inserita in un altro lettore per tutto il tempo dell'operazione; con questo strumento, a detta degli operatori, si sono evitati tutti i casi di frode e tutti gli errori che derivano dai casi di omonimia o di semiomonimia, frequenti in modo particolare tra gli stranieri.

A Velizy, sobborgo di Parigi, invece, per due anni di fila un certo numero di cittadini ha potuto utilizzare da casa propria la carta per prenotare e pagare alberghi, teatri e treni.

Questo esperimento, che includeva anche le operazioni di *Home banking,* era assicurato dalla DGT (l'equivalente delle nostre PPTT più la nostra SIP) che aveva accettato la carta come mezzo di pagamento dandole il valore di un documento ufficiale.

Da una casa equipaggiata con l'apposito terminale era possibile eseguire interrogazioni sullo stato del proprio conto corrente postale ed effettuare versamenti a favore di un altro correntista. Per

meglio comprendere il significato dell'operazione si deve considerare il fatto che in Francia il conto corrente postale è, per moltissime persone, l'equivalente o il sostituto di un conto corrente bancario e al contrario di quanto succede da noi ha una diffusione elevatissima.
Altre interessanti utilizzazioni di questa carta, poi, sono state fatte nel campo della sicurezza fisica, come strumento per abilitare gli ingressi alle aree riservate e, nel campo della sicurezza logica, per consentire l'accesso alle informazioni delle banche dati e per evitare utilizzazioni improprie del software applicativo.
Banche, università, medici, compagnie di assicurazioni tutti orientati all'uso massificato di questo nuovo cartoncino miracoloso.
Perché? Perché in realtà, pur avendo le caratteristiche fisiche di una normale carta di credito (all'incirca: 85 mm per 54 per 1), il cartoncino diventa di volta in volta un calcolatore, un registratore di dati, un blocco d'appunti in grado di contenere fino a 8 kilobytes d'informazioni, l'equivalente, grosso modo, di tutto il testo di quest'articolo.
Quel che rende la carta tanto disponibile e versatile è il microprocessore CP8, inventato dal francese Roland Moreno e prodotto dalla Bull con un procedimento finora unico al mondo. Il CP8 viene inserito in un apposito incavo nello spessore della tesserina di plastica e sostituisce in modo indelebile le informazioni normalmente contenute nella pista magnetica delle carte di credito oggi in circolazione.
Le carte di credito, ed i *badge* in genere, quei cartoncini d'origine americana che consentono di accedere ad aree riservate, vengono prodotti da alcune aziende specializzate che li fabbricano per conto degli enti che li acquistano.
In funzione delle specifiche richieste le carte plastiche includono, o meno, una striscia di materiale sensibile alla magnetizzazione, normalmente riconoscibile per il colore bruno o marrone scuro.
Questa striscia, nelle carte Bancomat e in molte altre, contiene le informazioni atte a riconoscere il portatore e può essere letta e scritta un numero di volte praticamente infinito; l'operazione viene effettuata secondo standard comuni a tutti i paesi del mondo.
Analogamente, e sempre a livello mondiale, esistono degli standard fisici che, definiti dall'organizzazione ISO, devono essere rispettati dai fabbricanti; queste norme indicano quale deve essere lo spessore delle carte, quale la loro possibilità di torsione, eccetera.
Per quanto riguarda l'aspetto estetico delle carte si può definire, e ottenere senza fatica, un disegno a uno o più colori e, all'occorrenza, una foto.
Prendendo come base una di queste carte, si arriva a una carta CP8 scavando la carta plastica, dotata o meno di striscia magnetica sul retro, fino a ottenere un incavo simile a un piatto in miniatura nel quale verranno inseriti il microprocessore e i relativi contatti.
Contemporaneamente dalla piastra di silicio (detta wafer) si tagliano i singoli chip e li si salda a un sottilissimo foglio di metallo dorato; durante questa operazione i contatti del chip vengono ridotti a quelli strettamente necessari.
Dopo questa operazione la piastra dorata risulta più spessa nella parte centrale perché include il chip ed è pronta per essere inserita nella carta plastica; il chip troverà posto nella parte fonda del microscopico piatto mentre sul bordo dello stesso verrà saldata la piastra.
A questo punto la carta è diventata un vero e proprio microcomputer, con tanto di memoria anch'essa integrata nel chip, ed è pronta per ricevere la corrente di alimentazione e le informazioni; per poter lavorare, la carta ha infatti bisogno di essere alimentata elettricamente in quanto non si tratta di un supporto, qual è la striscia magnetica, ma di un elaboratore in piena regola.
La fase di produzione fisica delle carte CP8 termina qui ma, a questo punto, si dispone di una carta «vergine» che non è in grado di essere utilizzata per alcuna applicazione pratica. Il ciclo deve quindi continuare con un processo molto importante ai fini dell'utilizzazione effettiva di questo strumento: la personalizzazione delle carte.
Il microprocessore deve essere infatti programmato per poter eseguire le funzioni di controllo e i trattamenti desiderati, mentre la memoria deve venir predisposta alla ricezione delle informazioni mediante la definizione delle varie zone della stessa.
Questa operazione, nel linguaggio del-

fotografie di Milanese/Celotti

l'informatica, viene definita formattazione. A questo punto le carte CP8, costruite e personalizzate per ogni applicazione, possono essere completate con le informazioni relative al loro portatore. Nome e cognome, codici e altri dati di tipo costante vengono inseriti con apparecchiature che, in funzione delle diverse esigenze specifiche, possono predisporre all'uso alcune decine di migliaia di carte al giorno.
La lettura e la scrittura delle carte in circolazione viene effettuata attraverso appositi terminali che si collegano sia ai computer che ad altri terminali dotati di video e tastiera.
Un elemento di forza della tecnologia delle carte CP8 è l'assoluta sicurezza delle stesse, che garantisce l'inviolabilità delle informazioni contenute nella memoria di silicio.
Nelle carte, infatti, le memorie sono ripartite in zone di libero accesso, zone confidenziali e zone segrete; il microprocessore inserito nella carta, prima di

Nella foto in alto a sinistra, una delle tessere sanitarie già sperimentate in Francia; è una carta d'identità per i portatori di pacemaker. Nelle altre foto, tre acquisti effettuati con la Tellcard emessa dal consorzio del Piccolo Credito Valtellinese e dell'Eni. Qui a sinistra, un terminale per la verifica dell'estratto conto.

ogni operazione, verifica se chi la sta usando è autorizzato a farlo e, comunque, non permetterà mai di arrivare al contenuto delle aree nelle quali sono contenute le informazioni di tipo confidenziale e segreto.
La differenza tra questa tecnologia di sicurezza delle informazioni e tutte le altre esistenti sul mercato sta proprio nella natura dello strumento adottato; sempre che l'unico chip che contiene sia il microprocessore destinato a controllare l'accesso alle informazioni sia le informazioni stesse.
Nessun dato può, quindi, uscire dalla carta se non è autorizzato e, anche se si cercasse di forzare fisicamente la carta, sarebbe impossibile leggere il contenuto della memoria; ma se tutto si svolge regolarmente e non si hanno tentativi di effrazione della memoria la carta risulta sempre perfettamente leggibile.
La medesima tecnologia viene anche utilizzata quale elemento di base per la crittografia dei messaggi che devono essere inseriti nelle linee di trasmissione dei dati, rendendoli estremamente sicuri. Crittografia vera e propria, firma elettronica e altre applicazioni in questa area hanno già dimostrato la loro validità in quanto solo i portatori di carte identiche sono in grado di scambiarsi messaggi intelligenti. Tentativi di ritrasmissione di un messaggio fatti registrando una precedente emissione non hanno funzionato grazie a tecniche che si sono rivelate efficaci.
Negli Stati Uniti le banche hanno deciso di orientarsi verso le carte dotate di CP8 piuttosto che restare fedeli alla striscia magnetica. Per esempio, la Bank of Virginia e la Bank of Maryland hanno deciso in tal senso per garantire la massima sicurezza. In Francia, Carte bleu e Carte verde (equivalenti della Bancomat) e le corrispondenti carte di credito collegate, Visa ed Eurocard, hanno già cominciato ad adottare carte miste che sul davanti portano la piastrina dorata e sul verso la striscia magnetica.

Il 22 febbraio ha avuto inizio un programma di lancio della nuova carta a microprocessore. In quattro regioni: Bretagna, Nord, Rhône-Alpes e Costa Azzurra verranno distribuiti due milioni di carte. Tutto questo territorio dovrà essere coperto entro il 1987. Inoltre la Poste e Telegrafi ha richiesto 200 mila carte per i titolari dei conti correnti e un milione e mezzo per i telefoni pubblici. Anche i giapponesi si sono, ovviamente, interessati al fenomeno.
Tuttavia, l'ora dei grandi numeri, malgrado le cifre accennate, non è ancora arrivata. Quello della carta a microprocessore è un fenomeno che probabilmente esploderà nel prossimo futuro. «Non parliamo più di fasi sperimentali», dice Jean-Pierre Gervais, responsabile di questo settore presso la Bull francese, «siamo già in grado di fabbricare tre milioni di carte all'anno; ma prima di lanciarci in un'impresa di queste dimensioni e di acquistare le macchine necessarie per produrle, aspettiamo che ci arrivino gli ordini». Quanto costeranno queste carte? All'incirca 7000 lire ciascuna quando esse verranno utilizzate in grande serie; attualmente il loro costo viene valutato intorno alle 20.000 lire.
In Italia, al di là dell'esperimento della Valtellina, occorre fare i conti con le norme in vigore che limitano il numero degli sportelli bancari. Ogni terminale installato in un negozio o a casa dell'utilizzatore, dovrebbe infatti essere considerato come un vero e proprio sportello. Di quale banca è difficile ipotizzare, in quanto il presupposto operativo della carta a microprocessore, così come avviene per quella Bancomat, è la possibilità di effettuare operazioni presso tutti i terminali in funzione sul territorio nazionale, indipendentemente dalla banca che li ha installati. Nelle more della messa a punto di disposizioni ormai rese obsolete dall'elettronica, l'industria confida negli altri usi accennati e, soprattutto, in quelli ancora da trovare.
Intanto l'Honeywell Information System Italia si è assicurata i diritti di commercializzazione delle carte, degli apparati di tipo standard per il loro trattamento e della tecnologia di base per la lettura e scrittura dei chip, ripromettendosi di sviluppare prodotti e applicazioni tagliati su misura per il nostro Paese. Anche in Italia quindi in un prossimo futuro vedremo circolare tessere di plastica con la «pulce magnetica» come è stata chiamata in Francia. ∞

UN ASTEROIDE DA DU MILIONI DI DOLLARI

Si è spento il sole artificiale che illumina i giorni sempre uguali degli abitanti di Astrakon IV. Le navette della polizia stellare sono già partite per la ronda notturna sui quartieri residenziali. «Fino all'alba nessuno potrà lasciare il proprio domicilio», dice l'illustratore Emanuele Lottici. «La vita scorre monotona all'interno delle sfere, diverse in un unico particolare: i più agiati possono avere un maggior numero di finestre».

ECENTO

Quando Sloan tentò da solo il recupero della miniera celeste agì d'istinto: quell'azione disperata poteva renderlo ricco per sempre.

di JAMES KILLUS & DOROTY SMITH

Il trecentosettimo giorno, proprio mentre l'asteroide stava attraversando l'orbita di Marte, i cavi di traino del motore B si spezzarono. L'incidente fu davvero inaspettato. Il rimorchiatore a fusione era collegato all'asteroide per mezzo di tre cavi ai filamenti di boro, ognuno dei quali avrebbe dovuto in teoria reggere allo sforzo esercitato, invece uno di essi improvvisamente si spezzò con una vibrazione che fece risuonare tutto l'asteroide e subito dopo anche gli altri due cavi saltarono.

I tre motori erano collegati tra loro mediante sottili gomene d'ancoraggio in modo da formare la cosiddetta «configurazione a triangolo d'energia» e ogni lato del triangolo era lungo circa un chilometro. Quando i cavi di traino del motore B si spezzarono, il triangolo si deformò, le gomene d'ancoraggio si tranciarono e i getti degli ugello di scarico dei motori A e C spazzarono la superficie dell'asteroide con scariche di ferro-nichel ionizzate prima che i ruttori automatici di controllo spegnessero i motori.

Uno dei flussi ionici sfiorò l'antenna del collegamento radio e tutto quanto il sistema di microonde a lunga portata andò fuori uso emettendo un coro di crepitii elettronici. Lo spazio radio a breve raggio si riempì di grida, esclamazioni e bestemmie molto sentite.

Sloan vide il cavo spezzarsi o almeno le immediate conseguenze dell'incidente. Senza quasi rendersene scientemente conto, balzò su un vicino scooter e lo tirò su di giri. Il flusso azzurrino degli ioni sprizzò dall'ugello e un istante dopo Sloan si trovò a sfrecciare verso il rimorchiatore che andava rapidamente rimpicciolendosi con un'accelerazione di mezzo G. Il motore B si era spento, ma emanava ancora un leggero bagliore residuo.

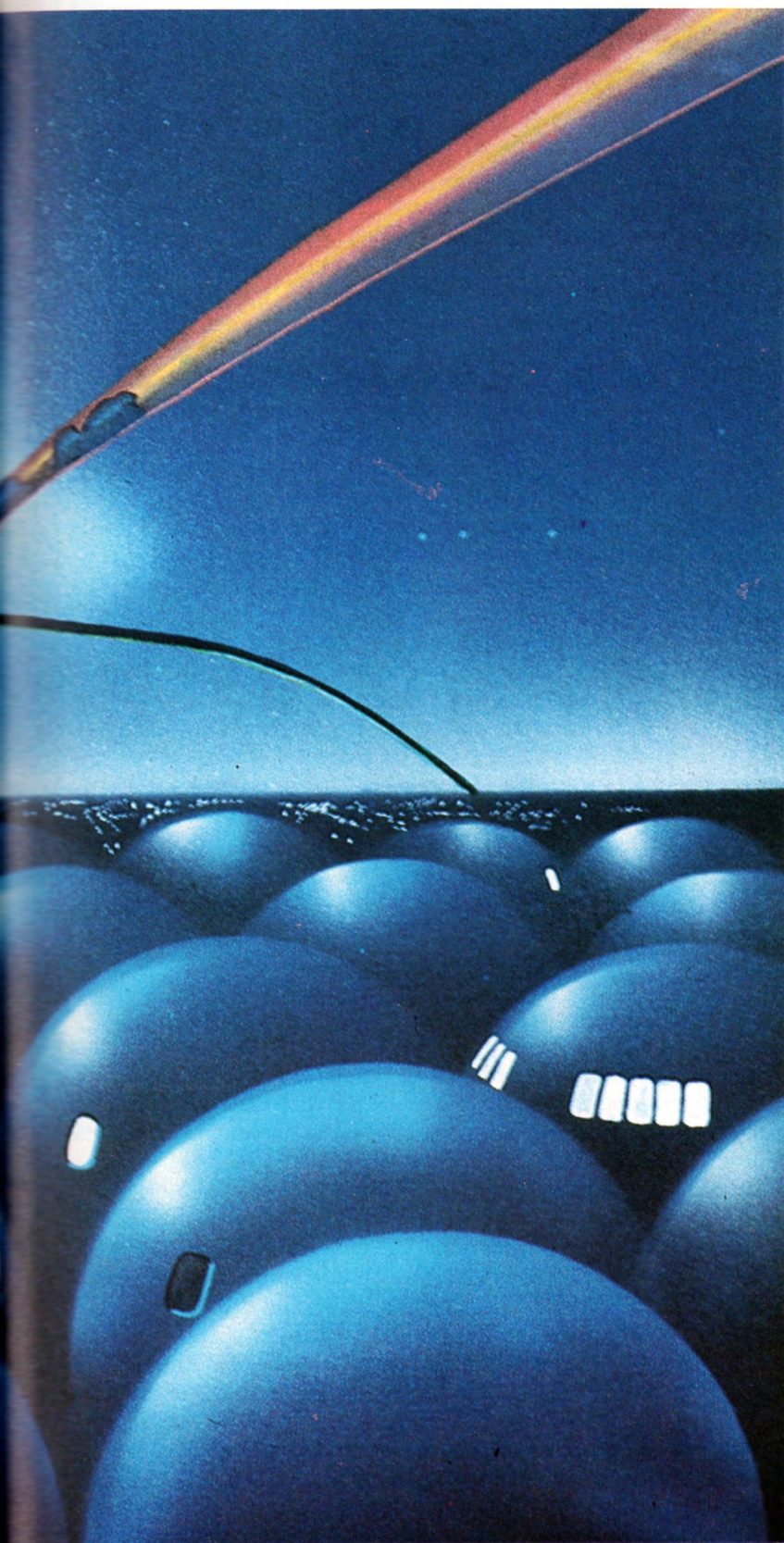
«Chiudete tutti il becco e fornitemi la velocità di quell'accidente!», strepitò nel microfono incorporato nella propria tuta. «Voglio fare il possibile per recuperarlo!».

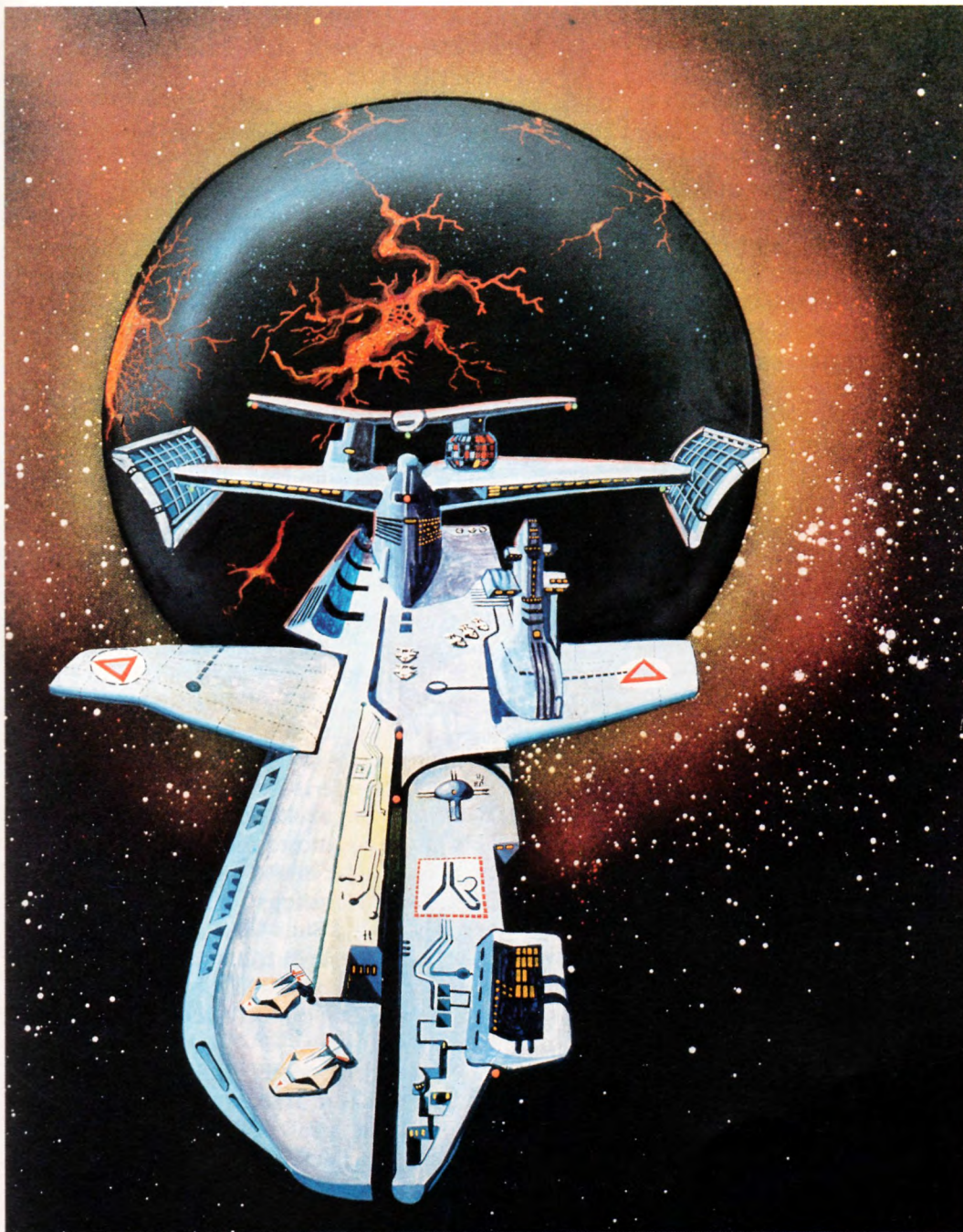
«Torna indietro, Sloan», disse qualcuno, probabilmente Sand.

«Andremo a recuperarlo al più presto con uno degli altri motori».

«Col cavolo», replicò Sloan. «Ci vorranno dei giorni per rimettergli gli schermi. E non potremmo tornare a essere operativi prima di qualche settimana, se non di più. Non abbiamo tempo a disposizione».

Dall'altra parte ci fu un attimo di silenzio quan-

do gli altri si resero conto che Sloan aveva ragione. Poi si udì una nuova voce, molto professionale. «Il motore B si muove a poco più di undici metri al secondo in direzione approssimativa 120/210. Puoi raggiungerlo?».
Sloan controllò la riserva d'energia dello scooter e fece un rapido calcolo mentale.
«Sì, credo di sì», rispose. «Tra un momento sarò fuori della portata radio della tuta, quindi sbrigatevi a rimettere in funzione il trasmettitore principale in modo che non mi senta troppo solo. E fatevi venire in mente tutto ciò che mi servirà per riprendere quel motore. Qualsiasi informazione sarà utile. E... a proposito», aggiunse come se gli fosse venuto in mente qualcosa proprio in quel momento, «niente pessimismi, d'accordo? Ho già abbastanza guai senza dovermi sorbire anche le più nere profezie».

L'uomo dietro la scrivania era l'affabilità in persona. A Sloan il tipo piacque istintivamente, ma mantenne lo stesso quelle riserve mentali che si hanno di fronte ai venditori porta a porta e agli avvocati. Quello era l'ottavo colloquio di Sloan, il terzo con l'uomo dietro la scrivania.
«Le farà piacere sapere che questo è il suo ultimo colloquio», disse l'uomo. «Desideriamo che lei prenda parte al Progetto, anche se dobbiamo ancora stabilire a quale livello. A stabilirlo sarà proprio questo colloquio. Ha già preso tutti i provvedimenti?».
Sloan annuì. «Il lavoro per l'antenna del Comsat è terminato la settimana scorsa. Ho detto a tutti che avrei accettato un lavoro sulla Luna. Abbiamo anche dato una festa per celebrare. Sa com'è, noi che lavoriamo nello spazio siamo un po' nomadi. Nessuno sentirà la mia mancanza».
«Famiglia?».
«I miei genitori sono morti. Mia sorella non la vedo da anni, per cui se ne passeranno altri poco importa. Ma lei queste cose le sa già», terminò Sloan con impazienza.
L'uomo annuì. «Mi dica che cosa pensa del Progetto».
«Che posso dire? Non so neanche di che si tratta».
«Eppure si sarà fatto qualche idea».
«Preferisco tenermele per me»
L'uomo al di là della scrivania sorrise. «Molto bene. La discrezione è una virtù. Ma io ho bisogno di sapere che cosa ha dedotto per giudicare il suo grado di intelligenza e di immaginazione, oltre che per vedere se le nostre precauzioni funzionano a dovere».
Sloan esitò un momento. «Okay», disse poi. «Starò al gioco».
L'uomo che lo intervistava stava dietro una scrivania di mogano trasportata dalla Terra su Circumterra-2 a un costo senz'altro superiore all'intero stipendio annuale di Sloan. E sì che il suo stipendio era consistente, dal momento che i costruttori orbitali specializzati erano dei tecnici ben pagati.
«Voi avete già i fondi, quindi non si tratta di un progettino fatto in economia», disse Sloan. «E credo che vi comporterete correttamente con me, qualunque sia questo lavoro. Mi avete pagato dei buoni compensi per questi colloqui, per sottopormi a delle prove e per tenere la bocca chiusa. La segretezza però è un po' troppa perché si tratti semplicemente di un'altra compagnia mineraria lunare che ha trovato un buon giacimento, anche se questa è proprio l'impressione che volete dare. Ma ciò non spiegherebbe perché il lavoro debba durare diversi anni. Se dovessi azzardare un'ipotesi, direi che di qualunque cosa si tratti deve essere una faccenda illegale o quasi, e inoltre anche terribilmente delicata».
«Questo la disturba?»
«Dipende, non le pare? Potrebbe influire sui rischi connessi di per sé al lavoro. In quanto al problema etico, ho certo anch'io dei limiti, ma dopotutto non potete costringermi a fare qualcosa che non voglia fare. Non siete decisamente degli schiavisti. Al di là di questo non mi pronuncio. E non azzardo altre ipotesi».
L'uomo al di là della scrivania spinse verso di lui un fascio di carte. «Ecco qui il suo contratto», disse. «Lo legga, lo firmi e poi le dirò di che si tratta».
La slitta aveva ormai quasi esaurito tutta la sua energia quando Sloan riuscì finalmente a combinare la sua traiettoria con quella del motore. Aveva dovuto fare qualche correzione in più del previsto e imprecò furibondo quando vide cosa segnava il misuratore di energia. A quel punto mandò giù una compressa antiossidante e poi si buttò.
Il motore roteava lentamente per via della torsione che gli era stata impressa dalla rottura ineguale dei cavi. Sembrava una ghianda che caprioleggiasse spinta dal vento. Su tutta la superficie del motore c'erano punti a cui potersi aggrappare, fori nel radiatore per la dispersione del calore che formava l'involucro esterno del motore.
I sistemi di controllo erano situati sulla «testa» della ghianda e quando Sloan balzò lo fece in quella direzione.
Sentì uno strappo alla spalla e mancò poco che non riuscisse a legare la sagola dello scooter al motore prima che la sagola si tendesse. Ci fu uno strappo, poi la sagola cominciò ad avvolgersi attorno al motore mentre la gigantesca ghianda tirava a sé lo scooter come il mulinello di una lenza. Alla fine lo scooter toccò il motore e Sloan l'affrancò prima che rimbalzasse lontano. Poi si collegò immediatamente all'impianto di sostentamento dello scooter per conservare la scorta d'aria della tuta. Dal dispenser del casco fece cadere un'altra compressa di antiossidante e la succhiò.
Il rivelatore di radiazioni della sua tuta segnalava gli stessi dati rivelati dal pannello di comando del motore. La dose era minima, ben al di sotto della soglia di pericolo che avrebbe fatto scattare l'allarme sonoro del casco. Ma gli antiossidanti andavano presi prima che l'esposizione alle radiazioni diventasse pericolosa e quando avrebbe avviato la propulsione a fusione lui avrebbe ricevuto una doccia intensa di rad. Così si succhiò lentamente una compressa bianca mentre rifletteva.

Sloan terminò di leggere i documenti. «Decisamente ci tenete molto al segreto, vero? Io firmo questo e poi sparisco per un periodo da uno a quattro anni per partecipare al "Progetto". Ma non si accenna minimamente alla natura dello stesso. Se firmo, e poi il progetto non mi piace, divento un "non partecipante", mantenendo la paga base, ma con l'esclusione del premio di produzione e della partecipazione azionaria... e sparisco in ogni caso».
«Esatto. Come lei ha dedotto, noi ci teniamo moltissimo alla sicurezza. Noi la pagheremo per starsene buono e non

Uno dei pianeti della galassia spiraliforme NGC 4258 sta per esplodere e i suoi abitanti sono costretti a fuggire con le loro megastronavi. Causa della catastrofe è lo scoppio di una centrale nucleare della potenza di 5000 megawatt: il cuore del reattore è sprofondato verso il centro del pianeta e ha innescato con il nucleo magmatico una imprevedibile quanto terribile reazione che lo fa espandere verso l'esterno provocando la rottura della crosta superficiale. «Prima di realizzare un'illustrazione», dice Emanuele Lottici, «cerco sempre spunti verosimili per dar corpo alle mie fantasie». Così dal pianeta vediamo allontanarsi una nave che deve ospitare milioni di persone, dotata di un'immensa piattaforma per l'atterraggio e il rimessaggio di veicoli di servizio, con pannelli fotosensibili per l'approvvigionamento di energia. Che sia un progetto realizzabile?

parlare con nessuno per tutta la durata del Progetto».
«Sembrano quasi gli arresti a domicilio».
«In forma benigna, glielo assicuro. Nessuna tortura e tutti i comfort di casa. Non si tratterà neppure di una segregazione, in quanto avremo bisogno di almeno quindici persone che facciano da esca».
«Da esca?».
«La messa in scena dell'operazione mineraria sulla Luna, che lei ha intuito».
«Oh».
«Se le può essere di conforto, le dirò che il Progetto verrà probabilmente scoperto prima che sia terminato, per cui è improbabile che per chi non vi parteciperà il periodo di isolamento sia di quattro anni pieni».
Sloan rifletté un attimo. Se non altro aveva già deciso di soddisfare la propria curiosità. «Una cosa ancora. Questa ''partecipazione azionaria di cento azioni pari all'uno per mille dei titoli emessi dall'Impresa ''... a quanto ammonta, per dirla in parole povere, in soldoni?».
«La capitalizzazione è nell'ordine dei duecento milioni di dollari, ma questa somma serve solo a coprire le spese. Se il Progetto fallisce, la liquidazione procurerà solo una frazione insignificante di questo capitale. Le leggi sul mercato azionario mi proibiscono di dare una valutazione dei probabili profitti, ma se lei firma quel contratto farò un'eccezione assolutamente particolare. E le dirò anche qual è la esatta natura del Progetto».
Sloan prese la penna. «Attento che l'inchiostro non si asciughi», disse l'uomo dietro la scrivania. Sloan lo guardò con espressione interrogativa.
«È solo una battuta», disse l'uomo.
Sloan, abbiamo calcolato quel che ti servirà per tornare. Devi procedere solo con l'accensione; la piena potenza ti ridurrebbe in briciole. Non attivare perciò il campo d'ac-

celerazione. Invece, fa durare l'accensione per 2,5 secondi lungo l'asse di ritorno. Punta nella direzione giusta e accendi. Le correzioni orbitali sono troppo piccole per contare. Anche per i due secondi e mezzo non è necessaria la precisione assoluta e così pure per la scelta della direzione. Stiamo preparando dei cavi per agganciarti al volo quando ci passerai vicino. Se sarai nel raggio di cinque chilometri andrà benissimo.

«Sì, sì», pensò Sloan. «Ma prima devo far smettere a quest'affare di rotolare». Lo scooter ormai aveva esaurito l'energia, ma comunque anche a piena potenza non ne avrebbe avuto a sufficienza per arrestare la rotazione del motore. Sloan calcolò la velocità di rotazione; quasi due rivoluzioni al minuto. Non abbastanza perché l'effetto centrifugo gli potesse causare dei problemi.

Il motore aveva un raggio di circa cinque metri. E il suo peso era di circa 50 tonnellate, per lo più di acqua. L'acqua era contenuta in una intercapedine attorno alla camera di fusione, il «nucleo» della ghianda. Il contenitore d'acqua, che aveva uno spessore inferiore a un metro, serviva sia da serbatoio del carburante sia da schermo. Gli elettroni veloci provenienti dalla propulsione a fusione erano frenati dall'acqua e catturati dall'acqua stessa o dai rivestimenti in idrossido di litio che circondavano l'intercapedine. Le reazioni producevano deuterio e trizio che, con l'aggiunta di altro litio, costituivano il carburante del motore. L'acqua serviva anche da schermo contro il calore e da sistema di raffreddamento. A propulsione avviata, l'acqua in circolazione raggiungeva l'involucro esterno dove le alette del radiatore disperdevano il calore nelle tenebre dello spazio. Adesso le pompe della circolazione erano ferme e l'acqua doveva essere ancora bollente e sotto pressione.

Sloan si staccò dallo scooter e andò a frugare nel ripostiglio degli attrezzi del motore B. In pochi secondi trovò la chiave inglese del numero giusto, poi staccò una delle alette del radiatore.

La valvola d'alimentazione si chiuse istantaneamente isolando il serbatoio dell'acqua dall'aletta non appena ci fu un calo di pressione. L'acqua contenuta nell'aletta sbollì formando un ventaglio di cristalli di ghiaccio mentre i vapori si espandevano e si raffreddavano.

Uno dei componenti dell'aletta era un tubo a gomito a forma di J. Sloan prese il tubo e lo collegò all'imboccatura per l'immissione di acqua nel motore. Non si adattava però perfettamente, perché anche se il tubo era della misura giusta, Sloan non aveva lo spazio necessario per sistemarlo nella posizione ottimale. Infatti non poteva avvitare il tubo fino in fondo perché la J doveva essere rivolta nella direzione opposta a quella della rotazione del motore. Ma non importava, avrebbe tenuto comunque.

Poi Sloan aprì la valvola d'ingresso. Con la diminuzione di pressione l'acqua calda contenuta nel motore B cominciò a bollire. Uno spruzzo di vapore fuoriuscì dal tubo a J e cominciò, molto lentamente, a frenare la rotazione del motore.

Lo spruzzo si espanse e si trasformò in un ventaglio di ghiaccio su cui si rifranse la luce del sole e per un istante Sloan fu abbagliato da un arcobaleno circolare, tanto che dovette distogliere in fretta lo sguardo e chiudere gli occhi. Anche l'immagine residua, un arcobaleno di colori complementari, era bellissima.

L'uomo al di là della scrivania disse: «Noi intendiamo recuperare un asteroide, metterlo in orbita attorno alla Terra, poi tagliarlo in blocchi da vendere ai satelliti industriali».

Sloan parve afflosciarsi. «Ma è impossibile», sbottò.

«Be', non dico che sarà facile».

«Ma neanche un motore a fusione riuscirebbe a ...», Sloan non terminò neppure la frase.

«Noi disponiamo di un motore di nuovisisma concezione. Tra le altre caratteristiche, ha anche quella di utilizzare il materiale dell'asteroide stesso come massa per la reazione. Posso mostrarle i piani del motore, se lo desidera. O potrei dirle che uno dei nostri dirigenti è J. Markham, della Progettazioni a Fusione Markham. E un altro dei nostri principali azionisti è Benedict Sand».

Sloan non disse nulla. Markham e Sand erano nomi magici tra chi lavorava sui satelliti. Non erano affatto individui da tentare l'impossibile. Quella era gente che giocava sempre sul sicuro.

L'uomo al di là della scrivania continuò: «I satelliti industriali vengono riforniti di materie prime della Luna, grazie al propulsore di massa lunare. Alluminio, ossigeno, silicio e titanio... ne abbiamo in abbondanza. Invece il carbonio e le sostanze volatili come l'idrogeno, l'elio e perfino l'azoto sono così rare sulla Luna che dobbiamo importarle dalla Terra. Poi c'è un'altra classe di materie fornite dalla Luna ma con notevole sovrapprezzo: si tratta dei siderofili, elementi come il ferro, il nickel e il cobalto che si trovano nelle meteore, nei nuclei dei pianeti... e sugli asteroidi. La crosta lunare è piuttosto scarsa di siderofili. Il ferro, per esempio, costituisce solo lo 0,5 per cento della crosta lunare e la sua concentrazione è inferiore a quella presente nella crosta terrestre. Sulla Luna il ferro e gli altri siderofili sono uniformemente distribuiti. E non ci sono depositi di minerali di ferro perché i processi geologici e biologici che favoriscono la concentrazione di questi elementi sono assenti».

L'uomo dietro la scrivania sorrise. «Ehi, mi lascio proprio trascinare. Be', per giungere al sodo, ecco come stanno le cose: il ferro e gli altri minerali vengono estratti dal suolo lunare a un costo elevato a causa delle enormi spese di lavorazione. Poi l'industria lunare mette il suo zampino su tutta la produzione locale. Così i metalli a base di ferro, nickel, cobalto, venduti FOB agli agglomerati di L-4 e L-5 sono carissimi e sotto controllo dell'Autorità Mineraria Lunare. È un monopolio a esclusivo beneficio delle società lunari e noi siamo stanchi di venire taglieggiati».

«Così adesso intendete spezzare le reni alla AML», disse con una certa foga Sloan.

«Intendiamo semplicemente prendere parte un po' anche noi alla divisione della torta, ecco tutto. Non abbiamo intenzioni eccessivamente ambiziose, non le pare?».

«Non gli garberà molto, comunque».

«E non saranno gli unici. Alle nazioni della Terra non piacerà di certo trovarsi sospese sulla zucca alcune centinaia di milioni di tonnellate di metallo, una parte del quale potrebbe precipitare o venire spinta fuori dall'orbita. Se venissero a sapere dei nostri piani farebbero di tutto per fermarci. Per cui dobbiamo metterli di fronte al fatto compiuto. E quegli individui che sono motivati quasi esclusivamente dal potere troveranno difficile credere che noi sia-

mo spinti a farlo solo dal grande desiderio di denaro».
«Ed è così», chiese Sloan. «Voglio dire, siete spinti solo dal denaro?»
L'altro scrollò le spalle. «Chi può dirlo? Noi non abbiamo aspirazioni militari, questo posso garantirlo. A che pro, poi? Che cosa potete procurarvi con un'arma che non potreste procurarvi ancora più facilmente col denaro?»
«Quanto denaro?», domandò ancora Sloan.
«Le stime più prudenti dicono che l'asteroide ammortizzerà la spesa in quarant'anni e noi avremo un profitto netto superiore a duecento miliardi di dollari».
Sloan trasalì. «Ma se la mia quota è dell'uno per mille...».
«Ammesso sempre che riusciamo a portare in posizione l'asteroide e a sfruttarlo come è nelle intenzioni, la sua parte, alla fine, sarà nell'ordine dei duecento milioni dollari».
Sloan rimase silenzioso a lungo, come folgorato. «Tutto sommato avreste potuto ingaggiarmi anche per una somma notevolmente inferiore», disse debolmente.
«Il consiglio direttivo della nostra impresa è convinto che non sia utile usare mezzi coercitivi per tappare la bocca a coloro che battono il grano. E poi se vogliamo *entusiasmo...*».
«Gesù», fu l'unico commento di Sloan.
*Abbiamo rimesso in funzione il radar, così adesso siamo tornati a vederti. Dalla traccia radar abbiamo rilevato che hai fatto qualche cosa, ma l'immagine è confusa. Non sappiamo di che si tratti, per cui riterremmo che si tratti della manovra giusta. Markham pensa che tu stia cercando di arrestare la rotazione con la pressione del vapore proveniente dal serbatoio dell'acqua. Vuoi fare proprio l'*Eroe*, con la «e» maiuscola, eh? Va bene così; fai come credi.*
«Yok, yok, yok», pensò Sloan non senza una punta di sarcasmo. «Se è tanto divertente, come mai allora sono fradicio di sudore gelido?».
Aveva cercato di regolare la velocità di deflusso del vapore per arrestare la rotazione del motore e averlo nella posizione giusta per imprimere l'impulso di ritorno. Ma la manovra non era riuscita completamente. Il motore aveva compiuto una serie di capriole e l'arco fatto dell'«ugello» di scarico (in realtà una lente magnetica) non puntava neppure nella direzione giusta. Poi, tanto per peggiorare le cose, la pressione del vapore cominciò a scendere prima di quanto aveva previsto, spostando di troppo il motore.
Anzi, era riuscito appena e fermare la rotazione. Quando alla fine il motore cessò di ruotare, il deflusso di vapore dal tubo era ridotto a un filo leggero.
All'interno dei serbatoi dell'acqua stava già cominciando a formarsi il ghiaccio.
E il motore era spostato di ben 90 gradi dalla posizione giusta. Oh Cristo, pensò. Adesso che faccio?
Siamo finalmente riusciti a capire perché il cavo si è spezzato. I filamenti al boro sono stati degradati dai neutroni. Da questo ci sentiamo di dedurre che nel materiale dell'asteroide è presente qualche elemento contaminante tipo uranio in grado di imprimere al flusso di scarico una significativa velocità di emissione neutronica. O forse lo scarico presenta delle caratteristiche di dispersione molto diverse da quelle accertate durante i nostri test di laboratorio. Comunque sia, i neutroni hanno operato una trasmutazione sul boro dei cavi finché questi non hanno perso la loro forza tensile. Il boro presenta una sezione trasversa troppo elevata; avremmo dovuto utilizzare cavi di grafite. Ecco perché si sono spezzati tutti contemporaneamente. Il processo è stato leggermente più rapido sui cavi del motore B che su quelli dei motori A e C. Si tratta di un processo lento e adesso che lo conosciamo potremo sostituire i cavi in prossimità dei motori a intervalli regolari. Così d'ora in poi non avremo più fastidi.
La rotazione di un giroscopio, stava pensando Sloan, imprime una torsione in direzione opposta a quella della rotazione. Il motore ha una massa di cinquanta tonnellate, con un momento d'inerzia vicino a quella cifra, visto che una parte così rilevante della massa si trova presso i bordi. Un giroscopio con una massa di un chilogrammo dovrebbe ruotare cinquantamila volte per fare compiere una sola rotazione al motore. Una massa di cento chilogrammi, invece, richiederebbe solo cinquecento giri. Ora, dal momento che a me basta spostare il motore di novanta gradi, per imprimere quello spostamento a una massa di cento chili bastano centoventicinque rotazioni.
Ma il motore non è munito di giroscopio.
Ha solo me.
Sloan sospirò e si staccò ancora una volta dalla presa del rifornimento d'aria dello scooter.
Poi cominciò ad arrampicarsi sul motore.
Al primo giro attorno al motore, passò davanti all'ugello di scarico e l'allarme sonoro del casco si mise a strepitare.
Le radiazioni secondarie nella camera di fusione erano an-

Un altro dei «progetti» di Emanuele Lottici. Siamo su un pianeta dall'atmosfera simile a quella terrestre e dobbiamo effettuare una ricerca mineraria. Abbiamo a disposizione laboratori che si muovono su arti meccanici, dotati di tubi perforanti in grado di scandagliare il terreno. Le cupole «a palpebra» di questi mezzi possono essere aperte per lanciare segnali luminosi.

cora alte, tanto alte, quando non erano schermate, da far scattare l'allarme. Nei giri seguenti fece una deviazione attorno all'ugello di scarico, prima sulla destra, poi sulla sinistra per controbilanciare la correzione impressa.
Uomo e tuta avevano una massa complessiva di centodieci chili. Mentre lui procedeva in una direzione, il motore ruotava nella direzione opposta.
E a ogni suo giro completo del motore, questo ruotava di quasi tre quarti di grado. Solo centoventi giri e avrebbe terminato. Poco più di tre chilometri complessivamente. Semplicemente una passeggiatina domenicale.
Giusto?
Una mano davanti all'altra, una presa dietro l'altra. Allungarsi, afferrare e tirare. Scivolare tra due dei piccoli servorobot che controllavano gli elettrodi della massa di reazione quando la propulsione a fusione era in azione e troppo carica di radiazioni per permettere a esseri umani di sostare in prossimità. Non indugiare troppo su questo pensiero. Continua a procedere. Fa ruotare quell'immensa massa con l'unica energia dei tuoi muscoli.
- *Procuratemi un paio di batterie di ricambio e un grosso serbatoio d'ossigeno. Se Sloan non riesce a far ruotare il motore, qualcuno dovrà andare fin là e fare da balia a quel figlio di puttana finché non avremo rimesso gli schermi a uno degli altri motori per andarlo a recuperare.*
- *Di quant'aria dispone?*
- *Una giornata circa, calcolando sia quella della tuta che quella dello scooter. Un po' di più se non fa sforzi, forse un giorno e mezzo.*
Sì, sto proprio prendendomela comoda, senza fare sforzi. Che bello avere compagni così comprensivi.
Il sudore gli si appiccicava alla faccia e al corpo e la gravità zero lo rendeva quasi viscoso nella sua tenacità. Non voleva però arieggiare la tuta per paura di sprecare ossigeno. Se la scorta d'aria della sua tuta si fosse esaurita, avrebbe dovuto mantenersi collegato allo scooter e allora che avrebbe potuto fare? Caricarselo in spalla? Continuò a procedere nel suo giro, mentre l'allarme sonoro si esibiva in una ampia gamma di rumori fatti per attirare l'attenzione. *Troppo caldo! Altra aria! Troppo caldo! Attento! CO_2!* Sveglia!

Aveva quasi perso i sensi, così si fermò per riposare accanto allo scooter. C'era ancora parecchia aria nel serbatoio di riserva dello scooter, ma sarebbe stata sufficiente per riportarlo indietro?
Con lo sforzo a cui lui era sottoposto, quell'aria non sarebbe certo durata una giornata. L'asteroide era rimpicciolito riducendosi a un informe puntolino luminoso. Erano ore che lui andava avanti a quel modo. E ci sarebbero volute altre ore per ritornare; ogni minuto prima di accendere la propulsione per il ritorno voleva dire due minuti di ritardo. Non voleva ritornare lanciato a una velocità tale da impedire agli altri di bloccarlo. E poi, se avesse superato quell'impulso di 2,5 secondi che gli avevano raccomandato, le radiazioni lo avrebbero ucciso. Anzi, avrebbero potuto ucciderlo comunque.
Non gli andava di pensarci però. Così riprese il suo cammino.
Che cosa si può comperare con duecento milioni di dollari? E che cosa *non* si può comperare con duecento milioni di dollari? Meglio una gallina oggi che un uovo domani. Ma in realtà non ho poi tanta fame. L'attività fisica uccide l'appetito. Fa entrare il metabolismo in uno stato di chetosi metabolica. Perciò prepara un tè ghiacciato, *garçon*. Con tanto ghiaccio, montagne di ghiaccio, planetoidi di ghiaccio. Dicono che le lune di Saturno sono per lo più composte di ghiaccio, per cui preparami un bicchierone di tè ghiacciato con sopra gli anelli di Saturno e guarnito con un'orchidea estinta. Poi manda il conto al mio capo contabile. Per che cosa pago quella gente sennò?

Per la terza volta da quando tutto era cominciato, poco mancò che non ce la facesse. Prima che l'aria della sua tuta si esaurisse completamente apportò le ultime correzioni all'assetto del motore. Aveva dovuto arieggiare la tuta con l'aria dello scooter, fare un giro attorno al motore e poi tornare a collegarsi allo scooter prima di perdere i sensi. Per le ultime correzioni, una faccenda di pochi gradi, ci impiegò quasi mezz'ora. E tutta quanta l'operazione per far ruotare il motore aveva richiesto più di quattro ore.
Quando ebbe finito, passò diversi minuti ad assicurare lo scooter alla parte frontale del motore, il più vicino possibile all'asse dell'impulso. Poi premette i tasti della sequenza di controllo nel sistema di comando manuale, regolò il temporizzatore e ritornò sullo scooter. Si collegò alla riserva d'aria e si sedette sul sellino. L'accelerazione sarebbe stata appena superiore a un G, per cui non sarebbe stato necessario aggrapparsi.
Nelle viscere del motore, la sequenza d'accumulo di energia ebbe inizio. Il condensatore dell'accensione cominciò a emettere un debole flusso. Uno sbuffo di miscela di litio e idrogeno isotopico entrò nella camera di ionizzazione, dove ricevette una carica elettrica e accelerò fino a raggiungere un'alta velocità. Un altro flusso di gas sullo stesso percorso gli strappò la carica elettrica così da trasformarlo in un raggio di particelle neutre.
E come tale questo raggio passò attraverso il campo magnetico del tubo di flusso della fusione senza alterazioni significative.
Una volta che il raggio fu passato attraverso il tubo di flusso, un insieme di laser ultravioletti focalizzati si abbatterono sulla miscela del carburante. I raggi ultravioletti avevano lo stesso spettro d'assorbimento degli elementi costituenti il carburante. Il carburante si ionizzò e gli ioni del plasma cominciarono la loro traiettoria curvilinea lungo l'asse del tubo magnetico. Una serie di compressioni peristaltiche riscaldò il plasma portandolo a temperatura di fusione.
Al di sopra del campo magnetico agiva un potente segnale in radiofrequenza che depurava il plasma, eliminando le instabilità sotto forma di onde che potevano far perdere il controllo del flusso. Il flusso di carburante raggiunse rapidamente una temperatura superiore ai cento milioni di gradi Kelvin. Poi ebbero inizio le reazioni di deuterio-trizio che produssero elio, neutroni ed energia. La temperatura salì ancora di più. Alla fine, quando le temperature si misuravano ormai in miliardi di gradi, il litio cominciò a fondersi con l'idrogeno e fu raggiunta la piena potenza.
L'allarme sonoro che segnalava il pericolo di radiazioni era

Una nave spaziale deve proteggersi da una pioggia di meteoriti. È possibile creare intorno a lei un campo magnetico che funziona da scudo. «Ogni volta che questo schermo difensivo viene colpito», dice Emanuele Lottici, «appare intorno all'astronave un alone di luce giallo-verde che evidenzia l'efficacia della protezione.

È trascorso qualche millennio da quando una catastrofe nucleare ha cancellato la civiltà del pianeta. I discendenti dei sopravvissuti sono gradualmente tornati a forme di vita primitive. «Il relitto di un'astronave sprofondata nell'oceano», afferma Lottici, «è per l'indigeno solo il magico e misterioso "Dente delle acque"».

composto da un insieme di note disposte a intervalli irregolari sulla scala musicale. Quando la propulsione entrò in azione, l'allarme si mise a strepitare come impazzito. La produzione di neutroni all'interno della camera di fusione era enorme; il segno del suo assorbimento era dato da un potente flusso di radiazioni gamma e dal decadimento delle radiazioni secondarie beta. Il flusso delle radiazioni penetrò perfino attraverso il metro di acqua/carburante e il metallo dell'involucro del motore. Sloan trasalì pensando a tutte quelle radiazioni ad altissima energia che gli attraversavano il corpo. Gli parve di vedere scintille. Le particelle ad alta energia a volte diventavano visibili grazie alle radiazioni di Cherenkov che generavano nel fluido dell'occhio. Sloan si ripeté ancora una volta che era solo la sua immaginazione.
L'allarme antiradiazioni decrebbe rapidamente di volume dopo l'interruzione della propulsione, ma non cessò per molto. Ci fu anche un ritardo in alcune delle emissioni di radiazioni secondarie. Sloan controllò la riserva d'aria rimasta nello scooter e rifece tre volte gli stessi calcoli mentali. Almeno per quella non c'erano pericoli immediati. Nonostante le sue preoccupazioni di prima, aveva aria più che sufficiente per il viaggio di ritorno. Abbassò il volume della radio della tuta. Non aveva altro da fare che riposarsi. Riposarsi.
Fu risvegliato dal tonfo di un corpo che atterrava sul motore e dalle vibrazioni di una sagola che veniva legata a esso. Sloan si voltò sul sedile per vedere che cosa succedeva. Si sentiva debole e stanco. Dentro di sé sentì arrivare un'ondata di nausea prodotta dalle radiazioni. C'erano due uomini a bordo di scooter che agganciavano dei cavi al motore. «Tutto bene?», chiese uno degli uomini quando raggiunse Sloan.
«Sloan, mi senti?», Sloan annuì debolmente col capo.
L'altro lo afferrò di peso e lo trasportò verso uno degli scooter. Quando vide che Sloan era molto impacciato nei movimenti, lo agganciò al sistema di sostegno dello scooter. Sloan aveva le dita tutte indolenzite per lo sforzo che aveva fatto per compiere i suoi giri attorno al motore. Tutto il corpo gli doleva, anzi, e specialmente le braccia. Dovette fare un enorme sforzo di volontà per evitare di vomitare. Lo scooter si avviò e sfrecciò verso l'asteroide, emettendo una scia azzurrina.
Farber, il medico della spedizione, imprecò con violenza quando vide il dosimetro di Sloan che era di un bel rosso acceso.
«Ha preso almeno le pillole?», gli chiese la donna. Sloan sollevò tre dita ed esalò un faticoso sospiro, facendo uno sforzo per combattere la nausea.
La dottoressa Farber fece una smorfia. «Bè, penso proprio che riuscirà a sopravvivere», disse. «Ma starà male, molto male». Sloan le fece cenno di avvicinarsi e la donna accostò l'orecchio alla bocca di lui.
«Sarò ricco», le sussurrò Sloan. ∞

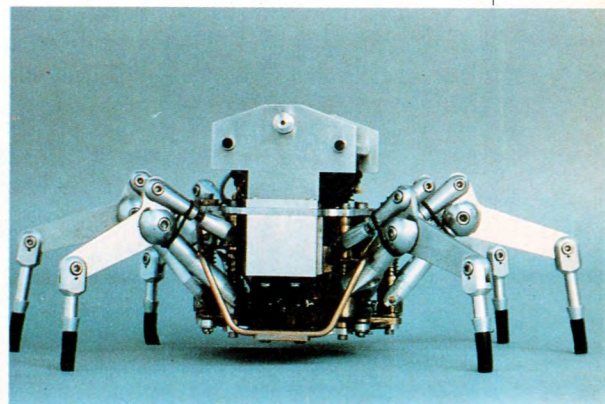
Titolo originale: *High Iron* Traduzione di Antonio Bellomi

CINEMA

Le malefatte dei robot

Qui sopra, Tom Selleck, il buon poliziotto di *Runaway* che deve dare la caccia al Supercattivo re dei robot. In alto a destra, una delle macchine impazzite che si muovono secondo i desideri del Genio del Male. A destra, un robot spaventa una donna.

di CLAUDIO LAZZARO

Kronos, il padre di Zeus, divorava i figli per paura di venire spodestato. Questa divinità greca, questo «padre di Dio» la cui origine, preellenica, si perde nei tempi, ricorda molti scrittori e molti registi di fantascienza.
Anche loro hanno raccontato mille volte la storia della «macchina cattiva», del robot impazzito, che deve essere distrutto, altrimenti s'impadronirà del mondo. Perfino i più grandi, il regista Kubrick e lo scrittore Arthur Clarke, che insieme hanno procreato *2001: Odissea nello spazio,* non resistono al complesso di Kronos: anche loro ammazzano il robot troppo ambizioso, il figlio-macchina che vuole il posto del padre-uomo.
Il robot infatti che altro è se non il figlio dell'uomo? E infatti, più la macchina diventa perfezionata e più l'uomo sente il bisogno di darle un aspetto antropomorfo, una voce, arti, occhi umani. Per poi calunniarla e magari ucciderla nelle fantasie, cioè nella fantascienza.
Ma nell'ultimo film di Michael Cricton, *Runaway,* finalmente si dà a Cesare quello che è di Cesare. Ci sono, nel film, i robot impazziti, le macchine killer (bella la scena della macchina agricola robotizzata che insegue il protagonista in un campo di grano) ma il responsabile del loro comportamento deviante è un uomo, un super criminale che aspira allo status di Genio del Male.
A dargli la caccia, in un futuro molto ravvicinato (non siamo ancora nel periodo *Blade Runner*), c'è un poliziotto con la faccia di Tom Selleck, il virilone di *Magnum P.I.,* aiutato da una poliziotta con la silhouette di Cynthia Rhodes, già vista in *Staying Alive* e *Flashdance.*
A loro volta i due poliziotti fanno da bersaglio ai robot plagiati dal Supercattivo, che ha il ghigno di Gene Simmons, al suo esordio nel cinema dopo essere stato il leader dei Kiss, gruppo rock di cui qualcuno ricorderà i tacchi altissimi, i costumi da strega extraterrestre e il sound «heavy metal».
La colpa delle malefatte dei robot, non molto diversi da quelli che si possono ammirare fino al

16 settembre all'Expo di Tsukuba, a 32 chilometri da Tokyo, è tutta di questo malvagio pifferaio tecnologico. «Cioè dell'uomo», ha tenuto a sottolineare il regista Cricton, uno che non ha mai nascosto di avere più fiducia nelle macchine che nel genere umano. Autore di famosi best seller, come *Andromeda, L'uomo terminale, Congo,* regista di ottimi film, *Coma, Il mondo dei robot,* Michael Cricton è convinto che robot e computers saranno i protagonisti della nostra vita e non ne teme l'avvento. «La profezia di Orwell era jettatoria», dichiara. «Ci sono nel mondo società che assomigliano a quella disegnata in *1984,* ma non per colpa dei computers e dei controlli elettronici. Anzi, più la tecnologia si sviluppa e più è difficile ottenere il controllo monolitico su una società». E conclude: «A dimostrarlo ci sono le maxi rapine via computer, tanto per fare un esempio». Malgrado le rassicurazioni di Cricton, ex studente in medicina, dopo aver conseguito ad Harvard una laurea in antropologia, i progressi della scienza offriranno sempre buon materiale agli scrittori di S.F. per le loro utopie negative. E poi, fino a che punto utopie?

Tom Selleck, il poliziotto di *Runaway*, famoso per la serie *Magnum P.I.* e la sua aiutante Cynthia Rhodes, nota per *Staying Alive* e *Flashdance*.

Già oggi un robot può essere comandato da un cervello elettronico. E i computers stanno diventando capaci di imparare, cioè non hanno più bisógno di qualcuno che li programmi. Da soli possono accedere alle informazioni e possono collegarsi ad altri computers per assimilare altra conoscenza. Immaginate un cervello che notte e giorno, 24 ore su 24, per anni e anni, accumula informazioni, collegato ad altri cervelli che fanno la stessa cosa. C'è da farsi venire un brivido. Lo stesso che deve aver attraversato, nella notte dei tempi, la schiena del padre Kronos.
Un altro film, *Brazil,* esplora lo stesso territorio, quello della fantasociologia. Ci porta in una dimensione contigua al mondo di Orwell, ma se ne distacca per una sorridente ironia, che in *1984* è del tutto assente. In comune c'è la visione di un futuro inquietante, così ravvicinato che potrebbe assai essere presente.
Alcuni critici sostennero che George Orwell si era ispirato alla vita di privazioni e di sospetto che si conduceva durante l'ultima guerra nell'Inghilterra terrorizzata dai bombardamenti e dallo spettro dell'invasione. Il mondo che ci racconta Terry Gilliam, regista e sceneggiatore (con Tom Stoppard), in *Brazil* non è poi così lontano nel futuro da quello che conosciamo. Ci sono megalopoli modernissime dove gli uomini hanno una libertà solo apparente, controllati da un apparato tecnologico e da un sistema politico schiaccianti. Una burocrazia centralizzata. Un Ministero dell'Informazione in grado di dosare alla perfezione verità e menzogna e che allunga i suoi tentacoli ovunque: regola la temperatura delle case, invia immagini, suono, luce. Come in *1984,* anche in *Brazil* il «Grande fratello» è un lavoratore infaticabile.
Tuttavia nell'edificio del potere si aprono a volte delle brecce. Una sotterranea anarchia sopravvive nei sogni degli abitanti di *Brazil.*
Ce n'è uno (l'attore Jonathan Pryce) che sogna tutte le notti di volare, con le ali di Icaro, verso una creatura diafana e angelica, senza mai riuscire a raggiungerla. È un oscuro impiegato, l'ultimo degli schiavi della burocrazia. Un essere ancora più oscuro di lui, uno scarafaggio, cambia il suo destino. Finisce dentro al computer che elabora le schedature dei criminali, degli evasori fiscali e dei sospetti eversivi. La macchina, distratta per un

Il sogno del protagonista di *Brazil:* volare con le ali di Icaro verso una irraggiungibile creatura diafana e angelica.

Nella fotografia al centro, Jonathan Pryce, l'oscuro impiegato che in *Brazil* si trova coinvolto in una avventura troppo grossa per lui. Nelle due immagini ai lati, due dei mostri contro i quali egli si trova a combattere tutte le notti, sentendosi nei sogni finalmente eroe.

attimo dallo scarafaggio, sostituisce al nome di un pericoloso sabotatore (Robert De Niro) quello di un onesto cittadino. Il malcapitato, sottoposto ai metodi d'indagine e degli interrogatori di una polizia che ci pare familiare, se ne va all'altro mondo. Sarà il nostro oscuro impiegato che dovrà risarcire la vedova. Così inizia una storia che porterà l'impiegatino a incontrare una donna molto simile a

La famosa scena di *Brazil* in cui la madre del protagonista, piena di paura di invecchiare si sottopone a un intervento di «lifting».

quella dei suoi sogni ricorrenti e a diventare, per lei, complice del pericoloso De Niro e, con lui, perseguitato dalla macchina mostruosamente capillare dei servizi segreti. Resta un enigma da risolvere. Perché Terry Gilliam ha scelto per questo mondo terrificante un nome, *Brazil,* così dolce e romantico? «Perché il film nasce da un'immagine accompagnata da un sottofondo musicale», racconta Gilliam. «Ho visto, nella mia testa, un uomo seduto su una spiaggia nera, ricoperta da uno strato di fuliggine. Davanti a lui il mare e dietro, nella luce del tramonto, fabbriche, tralicci, ciminiere e raffinerie che invadono il cielo coi loro scarichi. L'uomo guarda il sole e da una radio vicino a lui escono le note di una canzone popolare degli anni trenta, che riesce a evocare un mondo verdeggiante e incantevole. Una canzone lontana e magica che accompagna il sole dentro il mare». Il titolo della canzone? *Brazil.* ∞

LIBRI

Koko, guardami e parla!

Le più recenti vicende di Koko, sulle ali di un servizio sul *National Geographic* che le ha dedicato la *cover story,* sono finite sui quotidiani di tutto il mondo. Koko è un gorilla femmina di 13 anni che due psicologi americani, Francine Patterson ed Eugene Linden, hanno avviato nei meandri del linguaggio. Koko conversa in Ameslan, il linguaggio a segni americano, usando

più di cinquecento parole e conoscendone altre 500. Koko ha voluto un gattino, non un gioco, un gatto vivo che ha chiamato Pallina. Una pallina soffice da accarezzare, da allevare seguendo l'esempio visivo di una madre «umana». Fin qui il *National.* Pallina però è finita sotto un'auto e, dicono i quotidiani, quando le è stata comunicata la notizia, Koko ha espresso a segni tutto il suo dolore.
Solo una storia curiosa? Affatto. In essa è condensato tutto il lungo processo della «educazione» di Koko, un «progetto» di ricerca scientifica iniziato nel 1972 e che ancora continua.
È possibile conversare con un gorilla? Sì, sostengono Francine Patterson e Eugene Linden. Ma per chi non accetta semplici asserzioni esce nei saggi Mondadori il volume in cui i due studiosi raccontano tutta la storia di questa educazione al linguaggio. Il volume è presentato da Danilo Mainardi che si sofferma sui rapporti tra uomo e altre specie, rapporti condizionati, spesso paragonati dagli autori - educatori a quelli dei bambini. Sono anche analizzati alla luce delle acquisizioni etologiche. La comunicazione uomo-scimmia iniziale diventa poi una comunicazione a tre: accanto a Koko, c'è il gorillone Mike; e c'è la comunicazione a segni derivata dall'uomo tra le due scimmie antropomorfe. Gli autori mettono l'accento sull'uso innovativo dei gesti e dei progressi sinora continui: sino all'uso e alla comprensione dell'ieri e del domani. (L.R.)
L'educazione di Koko, di Francine Patterson ed Eugene Linden, Arnoldo Mondadori ed., pag. 280, L. 18.000.

IL REALISMO DEL FUTURO

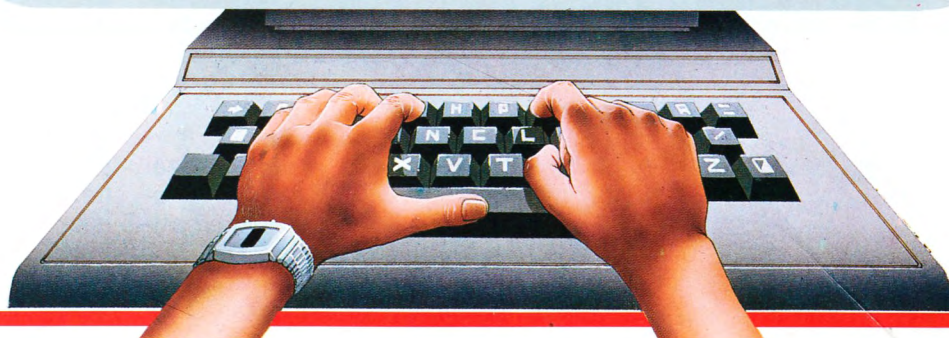
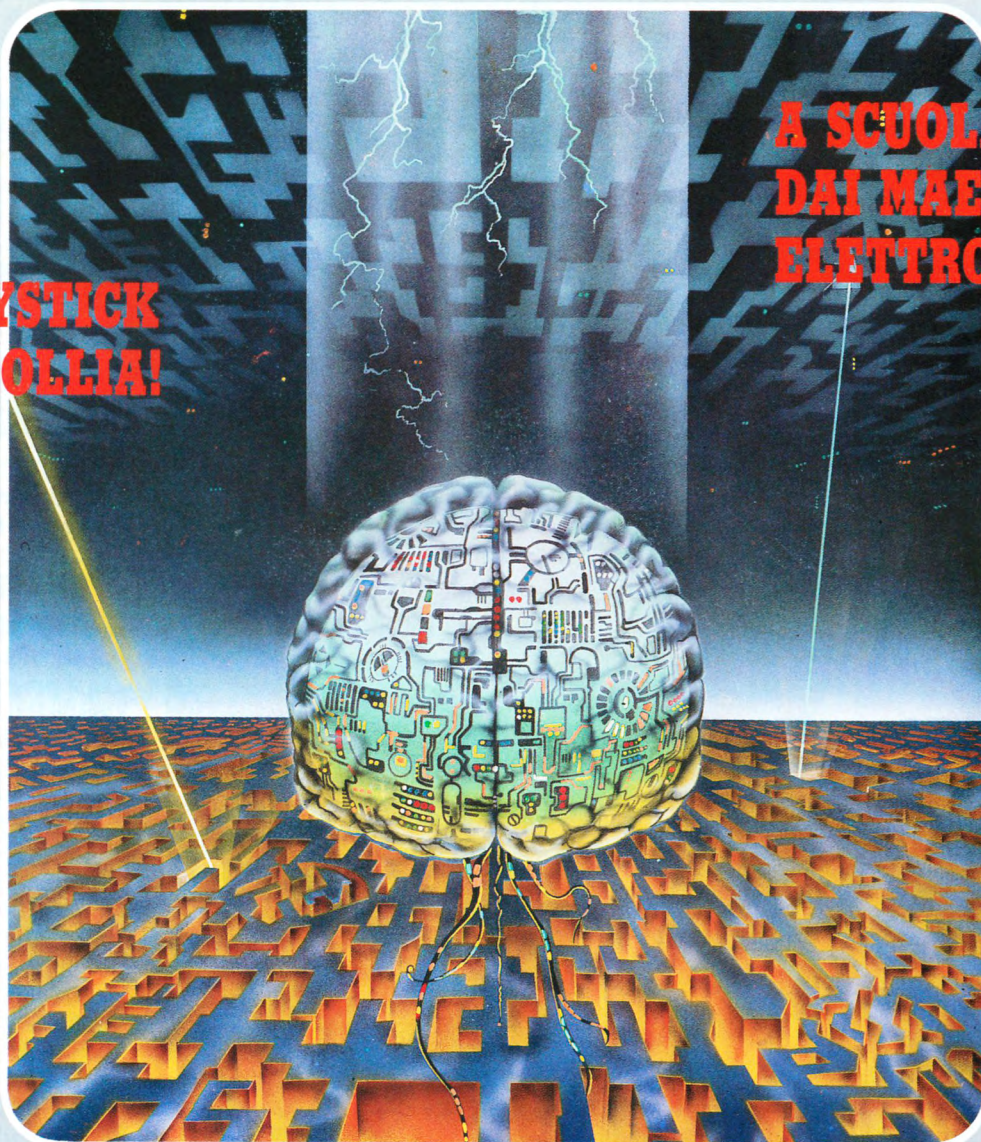
Il grande pregio di Robert Heinlein sta nel realismo con cui sa descrivere le situazioni del futuro. Gli ambienti che crea Heinlein infatti, non suonano mai posticci, i suoi personaggi - a differenza di quelli di quasi tutti gli altri autori di fantascienza - hanno un background, si sa come e dove vivono, chi frequentano, insomma la cornice sociale in cui si muovono. Tutto questo rende le avventure heinleiniane assai realistiche e se a questo si aggiunge un'abilità diabolica nell'inventare situazioni affascinanti ...non meraviglia che questo autore sia sempre tra i più richiesti dai lettori. In questo grosso volume sono raccolti tre dei romanzi più famosi di Heinlein: *Universo,* la prima opera fantascientifica, in cui si parla di un'astronave

alla deriva nel cosmo contenente un'intera civiltà, *Fanteria dello spazio* e *La Luna è una severa maestra.* Il piú famoso dei tre è senz'altro *Fanteria dello spazio,* un'opera che è stata di volta in volta osannata per l'affascinante intreccio o stroncata con l'accusa di militarismo, e che narra le vicende dei fanti spaziali lanciati alla conquista dell'universo. Se l'accusa di militarismo è inconsistente nella realtà, è altrettanto vero che le vicende sono viste sotto la stessa luce troppo ottimistica con cui tanto cinema americano ha considerato la conquista del West. Ma, nello stesso tempo, il romanzo è un'autentica lezione di dignità, lealtà e libertà, elementi che in Heinlein sono sempre presenti anche se non sempre con questo vigore.
Nell'ultimo romanzo si racconta la storia di una colonia lunare, della sua lotta senza quartiere contro le difficoltà ambientali e gli intrighi politici che la oppongono alla Terra. Anche in questo caso il realismo è assoluto, tanto che sembra di leggere non un'opera dell'immaginazione, ma la cronaca di fatti che fra qualche anno saranno su tutti i giornali. (A.B.)
I massimi della fantascienza, Robert Heinlein, ed. Mondadori, pag. 540, L. 18.000.

COMPUTER GAMES

SPECIALE

A SCUOLA DAI MAESTRI ELETTRONICI

JOYSTICK CHE FOLLIA!

NOTIZIARIO

CRONACHE DAL MONDO DEI GAMES

A sinistra, *Musico*, il nuovo programma per suonare. Sopra, Paul McCartney. A destra, *Music Maker.*

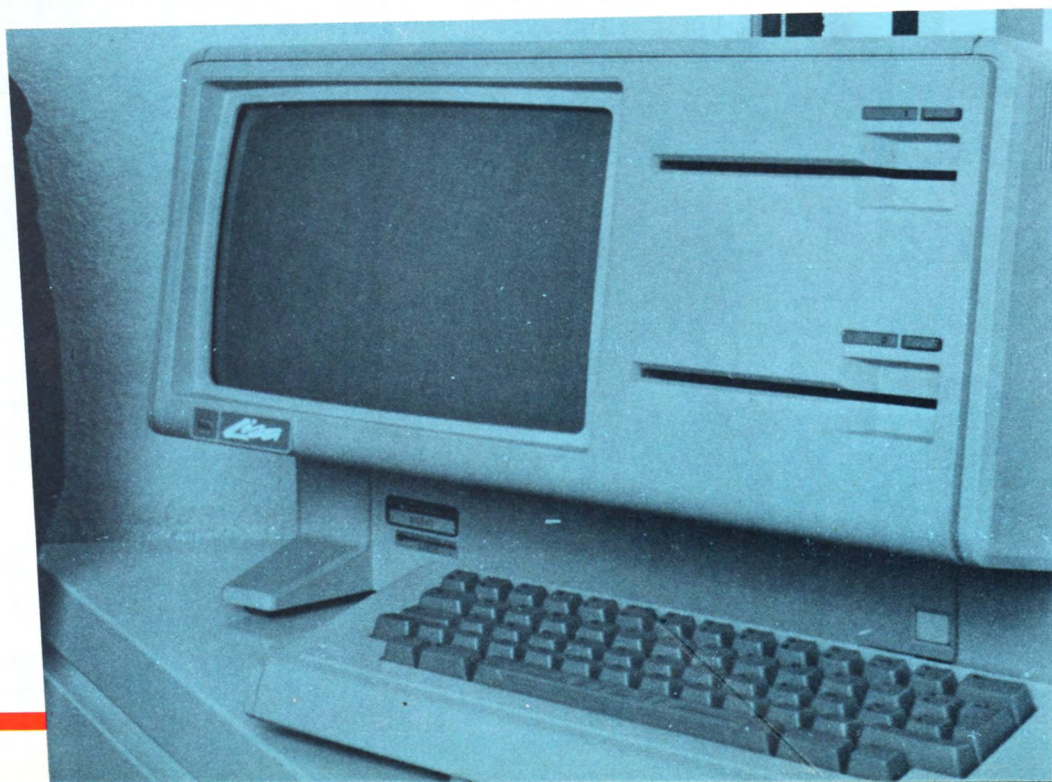
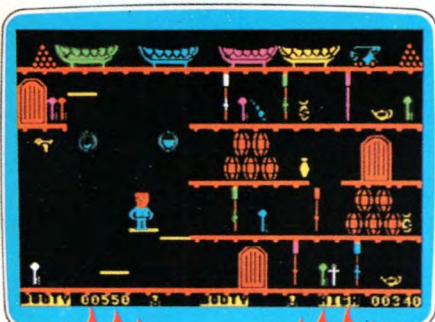
TUTTI PAUL McCARTNEY CON I NUOVI MUSIC SOFTWARE

I programmi a uso educativo, già molto diffusi nei Paesi ad elevata informatizzazione (USA, Inghilterra, Francia), si stanno gradualmente introducendo anche in Italia. Era inevitabile che la grande diffusione del Commodore 64 e le sue ottime capacità grafiche e musicali orientassero verso questo computer gli autori più preparati.
È recentissimo il caso di *Musico,* un programma interattivo per imparare la musica con il computer, creato da Giuseppe Codeluppi, direttore del Cepam (Centro Permanente Attività Musicali) di Reggio Emilia, e da Emanuele Iannuccelli, un giovane musicista e programmatore formatosi proprio nei corsi di computer music del Cepam.
Musico, commercializzato dalla Commodore Italiana, è un insieme di programmi disponibili su un unico floppy disk e accessibili attraverso un unico menu. Un eccellente manuale d'uso in italiano correda il pacchetto.
Le scelte possibili sono dieci, tra «lezioni» (sette) e «unità di verifica è d'esercitazione» (tre), che introducono l'allievo — anche totalmente digiuno — ai concetti di base dell'acustica e della grammatica musicale.
Il sistema è altamente interattivo, permettendo all'utente infiniti percorsi possibili tra lezioni ed esercizi.
Questi ultimi, grazie a un impiego intelligente delle funzioni casuali, si presentano nuovi ogni volta che si usa il programma, evitando l'assuefazione e la ripetitività, nemiche di un concreto apprendimento.
I comandi sono facili da imparare e da usare: mai più di un tasto alla volta e simboli mnemonici (ad esempio «S» per «suonare»). Ma soprattutto, *Musico* eccelle per la grafica (e non è facile rappresentare così efficacemente note e pause), per il suono (con un ottimo controllo del sintetizzatore interno, il SID) e per una concezione didattico-musicale che rivela l'esperienza maturata dagli autori in questo campo.
Dopo l'apprendimento del linguaggio musicale, sarebbe necessario qualcosa che ci aiuti a «suonare» e produrre musica. È proprio quanto offre *Music Maker,* un'altra novità software di casa Commodore.
Music Maker, in realtà, è

qualcosa di più di un semplice programma: oltre alla cassetta o al disco con il software, offre una tastiera musicale da applicare su quella alfanumerica del C-64, e una serie di adesivi per consentire anche all'assoluto principiante di riconoscere le note.
Una volta avviato il programma, e applicata la tastiera musicale, il controllo delle numerosissime possibilità offerte dal software avviene esclusivamente attraverso i quattro tasti-funzione del C-64, secondo modalità che il programma stesso si incarica di comunicare.
A un prezzo molto accessibile (55 mila lire + Iva) *Music Maker* offre alcune funzioni che interesseranno anche il musicista esperto desideroso di servirsi del suo computer come di un versatile music processor; ha per esempio, la possibilità di eseguire e memorizzare (su cassetta o disco) sequenze di note, scrivendo separatamente la melodia e il ritmo. Inoltre, questo software offre un controllo tra i più ampi (in confronto ad altri programmi esistenti) delle caratteristiche del suono, generato dal SID 6581 (il chip-sintetizzatore).
Ma ciò che appassionerà di più i possessori del *Music Maker* sarà la possibilità di suonare direttamente su una tastiera musicale, seguendo una serie di spartiti studiati appositamente per introdurre all'uso delle tastiere elettroniche.
La scelta delle musiche è estremamente ampia; dai «classici» di ogni genere, *Jingle Bells* e *Georgia On My Mind* tanto per fare un esempio, ai pezzi dei Beatles e di hard-rock.

MACINTOSH XL: UN NUOVO NOME PER LISA

La Apple Computer Inc. ha dato un nuovo nome al suo computer Lisa 2/10, il capostipite della generazione di personal computer basati sulla tecnologia grafica e sul famoso «mouse», che da oggi si chiama Macintosh XL e avrà un ruolo chiave nella linea di prodotti professionali Apple, che viene denominata Macintosh Office.
«Era ormai forte la domanda di un Macintosh con disco rigido incorporato, con schermo più grande e con capacità di memoria interna tale da supportare applicazioni professionali molto complesse», afferma Mike Murray, direttore marketing per la linea Macintosh. «La Apple aveva già un sistema con tutte queste caratteristiche in grado di soddisfare tali esigenze. Abbiamo voluto cambiare il suo nome in Macintosh XL, per meglio rendere l'idea che XL, è veramente un Macintosh "extra large"».
Questo nuovo computer ha uno schermo da 12 pollici, più grande dello schermo del tradizionale Macintosh. La configurazione base ha una memoria di 512 Kbytes, espandibile a 1 Mbyte (1.024 Kbytes).
Il sistema, inoltre, dispone di un disco rigido incorporato che può contenere fino a 10 Mbytes di dati.
Questo disco è ad alta velocità ed ha venticinque volte la capacità di memoria di un minifloppy disk da tre pollici e mezzo. Lo schermo permette di vedere più dati in una sola volta, così come più colonne in un foglio elettronico o pagine più grandi in applicazioni di word processing.

NOTIZIARIO

MASTERTRONIC STRINGE LA MANO A FIREBIRD

La Mastertronic, una giovane azienda inglese produttrice e distributrice di software per home computer, approdata l'anno scorso nel mercato italiano, ha concluso un importante accordo di collaborazione con la Firebird Software del gruppo British Telecom, la società inglese delle telecomunicazioni a partecipazione statale.
L'accordo riguarda la distribuzione della nota gamma «Firebird» di computer games per Commodore 64, VIC-20 e Sinclair Spectrum.
Attualmente, con giochi come *Booty,* la Firebird è al vertice delle classifiche dei computer games più venduti sul mercato inglese. Questo successo è anche dovuto al prezzo davvero concorrenziale dei giochi Masternotric: in Italia non superano le novemila lire.

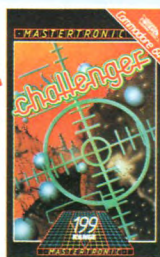
IL COMPUTER INSEGNA SE STESSO

Un corso di informatica insegnato dal computer stesso: è questa la novità di *Video Basic*; la serie di «lezioni» su cassetta realizzate dal Gruppo Editoriale Jackson, e vendute quindicinalmente in edicola al prezzo di 8 mila lire a numero, un fascicolo più cassetta.
Sono venti lezioni per apprendere, in modo interattivo attraverso il proprio home computer, i suoi principi di funzionamento, le tecniche di programmazione e il linguaggio.
Il corso è distribuito in tre versioni distinte per gli home computer più diffusi sul mercato: Commodore 64, VIC 20 e Sinclair Spectrum.
Per la prima volta il maestro è il computer stesso che, sfruttando appieno tutte le sue capacità, utilizza un linguaggio particolarmente semplice, amichevole e interattivo. E, grazie allo sfruttamento delle tecniche di animazione e computergrafica, con *Video Basic* anche la spiegazione di concetti piuttosto astratti o difficili da comprendere, come le istruzioni Peek e Poke o gli operatori booleani And, Or e Not, risulta molto facilitata.
Ogni cassetta, oltre alle cosiddette lezioni tecniche, contiene una serie di esercizi di familiarizzazione con la macchina e con il suo linguaggio; e in più c'è un gioco, di crescente difficoltà, che in alcuni casi viene anch'esso preso ad esempio per studiarne la struttura del programma.

COMPUTERLAND: IL PAESE DELL'ERA ELETTRONICA

Tutto sui computer e il nostro futuro: è il tema abilmente sviluppato da Roberto Faenza nel suo ultimo libro *Computerland*, distribuito in questi giorni in libreria dall'editore SugarCo.
È un affascinante viaggio dall'America al Giappone, nella terra dei computer e degli automi per capire cosa realmente sono e cosa sanno fare. Il libro suggerisce inoltre come servirsene per diventare ricchi, per allacciare una relazione sessuale o farsi psicanalizzare, e informa sui pericoli dell'istruzione elettronica e sugli ultimi risultati delle ricerche sull'intelligenza artificiale.
Regista e scrittore, Faenza deve all'America gran parte della sua notorietà. Sua è la ricerca, con Marco Fini, su *Gli Americani in Italia* (1976) che indagava sugli interventi Usa nella politica italiana dei primi anni del dopoguerra e suo è *Il Malaffare*, del 1978, che ricostruisce la parte nascosta degli interventi statunitensi in America latina, in Africa e in Vietnam.
Dopo sette anni, Faenza è tornato a parlare dell'America: questa volta non per rivelare i retroscena politici ma per raccontare le nuove frontiere della tecnologia.

NOVITÀ IN CASA ATARI

Atari sviluppa la nuova politica presentata in occasione del cambiamento di proprietario (l'anno scorso alla Warner Comunication è subentrato il gruppo che fa capo a Jack Tramiel, l'uomo che ha gia portato al successo la Commodore). «Più computer, meno videogiochi ovvero potenza, tecnologia, massima compatibilità al giusto prezzo» è il pensiero della «nuova» Atari Italia, messo già in atto con la grande offerta al pubblico dell'home computer 800 XL a lire 299.000 (Iva esclusa). Questa macchina è oggi corredata di sofisticate periferiche (sempre a prezzi interessanti) e dispone di una ricca biblioteca di software. Le ultime novità in questo settore sono *Scram,* un originale programma che vi fa conoscere il funzionamento di una centrale nucleare ponendovi poi al controllo delle più delicate operazioni, e una serie di software per apprendere il basic.
Un altro cambiamento in casa Atari riguarda la gestione delle public relations: di questo settore si occupa oggi la signora Fiorenza Anelli, già capo ufficio stampa della Miwa Trading.

hightech

ALTA TECNOLOGIA IN VETRINA

COMPACT DISC PER AUTO

Una piacevole novità per i tanti appassionati di «car stereo»: a partire da marzo la Pioneer ha messo in commercio il primo lettore di compact disc da sistemare nella plancia dell'auto, dove normalmente si colloca l'autoradio. I problemi che una versione automobilistica di questo apparecchio poteva comportare sono stati brillantemente superati: da quelli di spazio (il lettore di CD è a norme DIN) a quelli relativi al calore e soprattutto alla riproduzione del suono. Il lettore costa un milione. Alla cifra va poi aggiunto il prezzo degli altri apparecchi da collegare per poter ascoltare il disco (12 cm) di cui sono già a disposizione oltre tremila titoli.

NUOVO SCHERMO PER L'APPLE IIc

La Apple Computer ha lanciato sul mercato il Flanet Panel Display, un nuovo, ultrapiatto schermo da 80 colonne per 24 righe, collegabile al personal computer trasportabile Apple IIc. Questo visore a cristalli liquidi è particolarmente utile per i professionisti che viaggiano e hanno bisogno di strumenti di lavoro completi e facilmente trasportabili.
Il Flanet Panel Display pesa meno di 1,2 kg, ma nello stesso tempo è solido, robusto e compatto.

ANCHE TOSHIBA ADOTTA IL SISTEMA MSX

MSX è ormai una sigla molto popolare tra gli appassionati di home computer. La sigla indica infatti un nuovo sistema che comporta l'intercambiabilità di periferiche e di programmi: significa che un home computer di una certa marca può essere accessoriato con periferiche di altre marche e compatibile con programmi di altre case. Il nuovo home computer della Toshiba, da poco distribuito in Italia da Melchioni, è proprio di questo rivoluzionario sistema. È il Toshiba HX-10 con 64 Kbytes di memoria Ram e 32 Kbytes di Rom. Il software disponibile è già ricco di titoli sia per i giochi sia per i programmi applicativi.

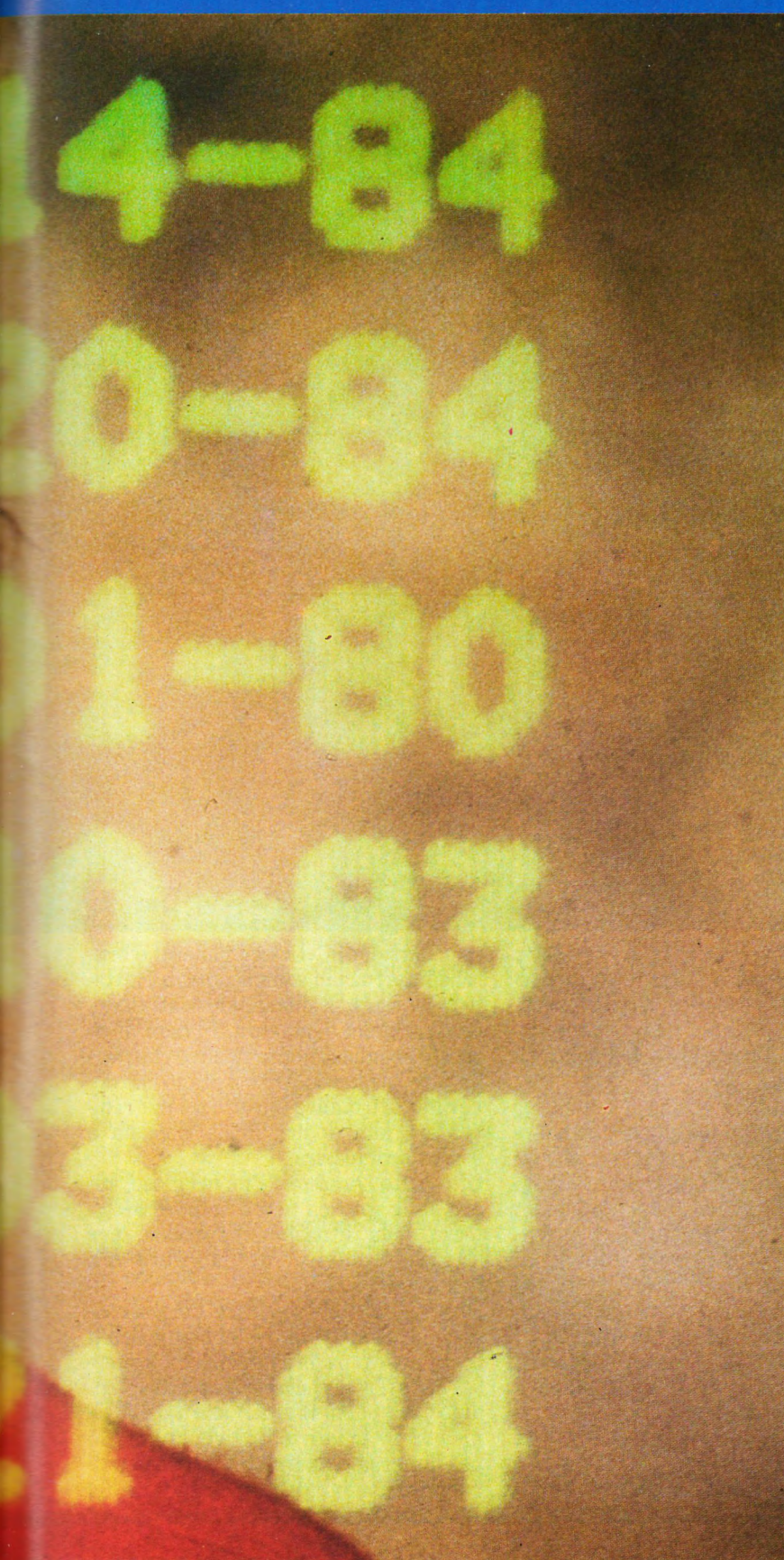
UNA TAVOLETTA PER EDUCARE

Power Pad è una nuova tavoletta sensibili al tatto per disegnare e dare ordini al computer. Delle dimensioni di 30 × 30 cm, Power Pad «nasconde» sotto la superficie 14.400 microinterruttori attivabili con la pressione di un dito. Prodotta dall'americana Chalkboard e distribuita in Italia dalla Arcona di Milano, è compatabile con i computer Commodore 54, Atari XL e Commodore 64, Atari XL e Apple. Attualmente dispone di sei programmi: Micro Maestro per suonare, Micro illustrator Starte Kit e Leo's Lectric Paintbrush per disegnare, Leo's Link per imparare a giocare a golf, Bear Jam per l'aritmetica, e Logo Master per i giochi di logica.

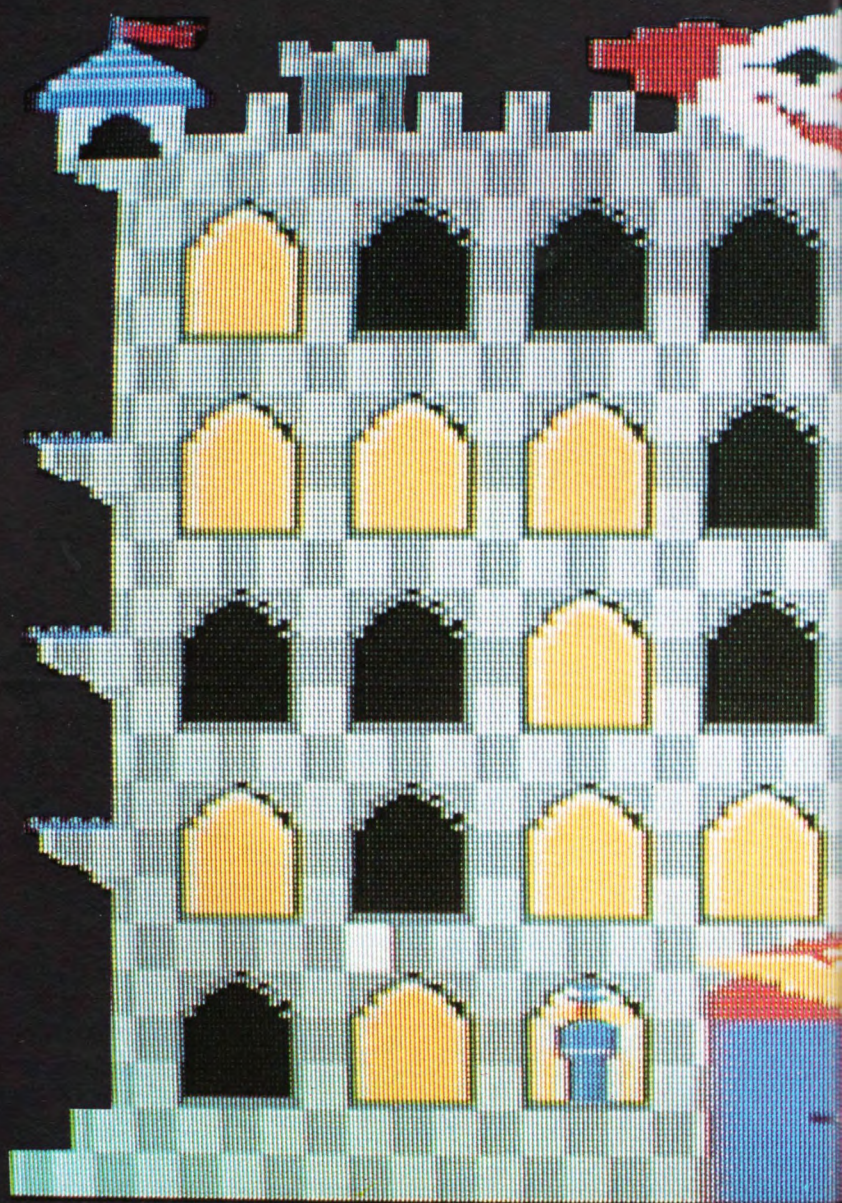
UN PICCOLO COMPUTER CON GRANDI PRESTAZIONI

Visore a 24 caratteri con matrice a punti 24 Kbytes di Rom e e 4,2 di Ram, 18 tasti per rendere più veloce la programmazione e altrettanti per richiamare i software: ecco alcune delle caratteristiche del pocket 1251 della Sharp, un piccolo computer con grandi prestazioni. Oltre alle funzioni già inserite (radici di equazioni, varianza, percentuali ecc.), questo computer dispone di 20 programmi di ingegneria, 20 di matematica e 19 di statistica.

I MAESTRI

ETTRONICI

Corsi di matematica mascherati da giochi d'avventura, lezioni di inglese con fantastici film d'animazione, esercitazioni di disegno con matite ottiche. Ecco alcuni dei più originali metodi di insegnamento adottati dagli ultimi software educativi.

La scuola italiana, faticosamente, comincia ad avvicinarsi al computer. Anzi è più che altro il computer che si avvicina alla scuola, non del tutto disinteressatamente. Famose marche di home e personal computer varano progetti per le scuole ed è di pochissimo tempo fa l'uscita della prima traduzione ufficiale del *Logo*, opera delle Edizioni Elettroniche Mondadori per lo standard, ormai non si può non definirlo tale, Commodore 64.
Il problema più grande che in queste sperimentazioni è necessario affrontare, a parte le resistenze più o meno forti del corpo insegnante, è quello del software. Spesso non ci sono programmi validi, in grado di sopportare lo sforzo dei docenti, o quelli che ci sono non sono abbastanza duttili per adattarsi alle diverse esigenze di ogni studente.
Ecco invece una parade di software

A destra e nelle prime due immagini in alto, tre schermi di *Playful Professor*, un programma che insegna il calcolo aritmetico. Qui sopra, *Cave of the Word Wizard*, un software per migliorare la pronuncia dell'inglese.

ben sviluppati, divertenti, spesso colorati; dei veri maestri elettronici. *Playful Professor* è un programma della Screenplay, sviluppato per il Commodore 64, ma di sicuro disponibile anche per Apple e per Atari. Il suo compito è quello di introdurre studenti di tutte le età ai misteri dell'aritmetica, insegnando il calcolo, esemplificando il metodo da tenere presente per risolvere i problemi. Ovviamente *Playful* tiene conto di tutti i livelli di apprendimento e parte da zero. È possibile tentare di risolvere addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni e la macchina schematizza con visualizzazioni molto colorate e di semplice interpretazione il punto in cui è stato fatto un errore e come evitare di ripeterlo. Alcuni esempi del modo in cui lavora sono illustrati nelle immagini di questo articolo. Insomma, affidando il vostro bambino al computer e a *Playful Professor,* potrebbe esservi restituito un piccolo prodigio dell'aritmetica, a patto, però, di seguirne a mano a mano i progressi. E di non affidarlo esclusivamente alla tecnologia.

Per ogni risposta esatta il computer premia la bravura dell'alunno, mandando in onda un breve e coloratissimo videogame. Niente di battagliero o di aggressivo, con cartoon ambientato in un circo con tanto di bandierine che sventolano e di clowns benefici e sorridenti. Una pausa di serenità. Di *Playful Professor* è in questo momento allo studio una versione in lingua italiana.

Dungeons Of The Algebra Dragons, cioè i sotterranei dei dragoni algebrici, è un corso di algebra, via via sempre più impegnativo, mascherato da gioco d'avventura.

Nel corso dell'azione si possono evitare scontri letali, decessi violenti e brusche interruzioni semplicemente, a volte mica tanto, rispondendo esattamente a problemi di algebra. In caso di risposta sbagliata non si fa altro che peggiorare la situazione: se il drago che dovevamo affrontare era alto sei metri diventerà alto dodici. Se la risposta è esatta scomparirà.

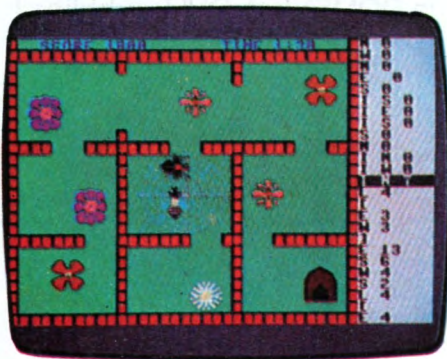
Oltretutto *Dungeons* è un bel gioco, anche se la grafica non è sempre all'altezza della situazione. Tuttavia, per l'apprendimento dell'algebra va benissimo.

Programmi per imparare l'inglese ce ne sono moltissimi. Ne abbiamo scelti tre, a nostro parere i migliori: *Chatterbee* della Tronix, *Bumblebee* e lo splendido *Cave of the Word Wizard* della Timeworks. Il loro obiettivo originario per il mercato americano consiste nell'apprendimento dello spelling, cioè del

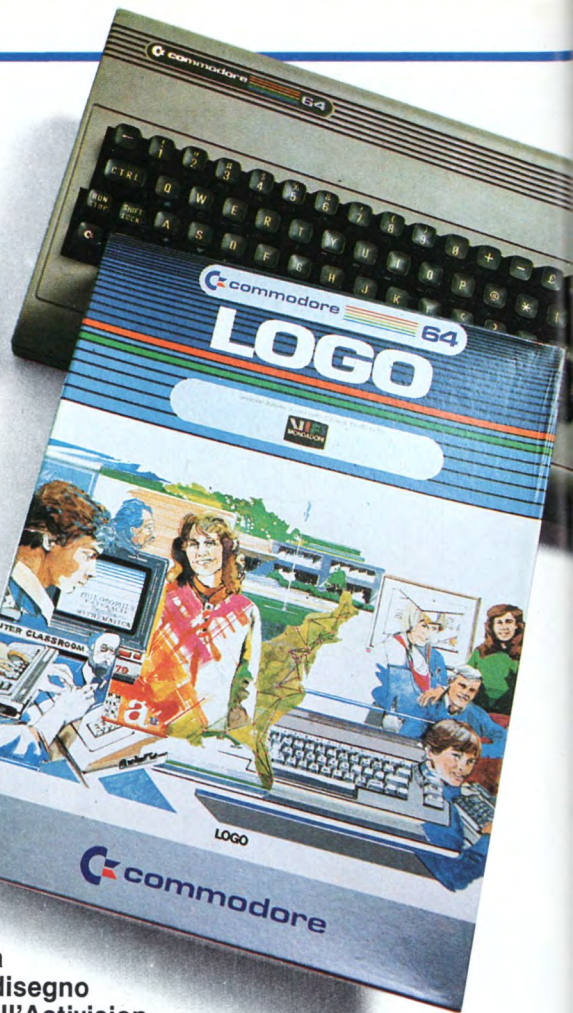
Qui sopra, *Chatterbee*, un software che impartisce in modo divertente lezioni di inglese. Nelle altre immagini, due schermi tratti dal corso di matematica, presentato sottoforma di videogame, della Hesware.

modo corretto di scrivere le parole, difficoltà molto grave nell'anglosassone visto che ci sono spesso parole che si pronunciano in modo analogo, ma si scrivono diversamente.
È chiaro che programmi di questo tipo possono facilmente essere utilizzati per migliorare la capacità di conversazione di chi già conosce un po' l'inglese; sono invece sconsigliati per chi è alle primissime armi.
Un maggiolino insegnante impartisce lezioni di pronuncia in *Chatterbeè*. A noi il compito di scrivere esattamente quanto da lui detto. Visto che il programma usa il sistema di sintesi vocale del Commodore 64 noto come *Sam* non è molto agevole ricostruire quello che dice la macchina. Dopo un po' le cose miglioreranno. Se infilate una serie di risposte esatte, la macchina vi gratifica permettendovi un passaggio di livello. In caso di risposte sbagliate verrete retrocessi al livello precedente.
Bumblebee segue più o meno il metodo di *Chatterbee*, aumentando le difficoltà e utilizzando parole più lunghe e più difficili da capire.
Cave of the Word Wizard è una delle realizzazioni Timeworks, una softwarehouse sorta per sviluppare programmi destinati all'apprendimento. La caverna del mago della parola è un programma raffinato, ben mascherato da videogame, tutto meno che noioso e adattissimo per spingere i bambini all'apprendimento dell'inglese. È possibile selezionare un protagonista maschile o uno femminile a piacere. Il bambino prescelto è in un budello sotterraneo e si fa luce con una torcia. Deve saltare pozzanghere e piccoli dirupi per giungere all'incontro con il mago della parola. All'improvviso il mago appare e invita il bimbo a scrivere la parola che lui dirà. Qui il sistema di sintesi utilizzato è chiarissimo: è opera della Speech Systems, la stessa casa che ha realizzato *Impossible Mission*, il migliore gioco parlante in circolazione, e le parole sono tutte ben scandite e facilmente comprensibili.
Anche in questo programma è possibile selezionare il livello di difficoltà e scegliere una delle tante liste di parole disponibili.
Mascherati da videogames, ma ben fatti, sono i programmi della Hesware, dedicati all'educazione. Sono raccolti in un'unica confezione e introducono piacevolmente alla matematica. Le immagini visualizzano la casa della matematica, una dimora dove per inoltrarsi è necessario risolvere facili quesiti aritmetici. Un po' più traumatica, è la sezione di Alien e quella del mostro prei-

storico. Forse lo è solo per gli adulti e non per i bambini ormai svezzati dai serials americani, vere insalate di omicidi. La Spinnaker, distribuita in Italia dalla Mondadori, ha prodotto un programma educativo per insegnare a scrivere. Il software si chiama *Kid Writer* ed è stato tradotto in italiano dalla casa editrice di Segrate. È il primo tentativo di delegare ad una macchina una funzione così fondamentale dell'insegnamento. Il programma è realizzato con la consueta bravura della softhouse americana che si è ritagliata una fetta di grande popolarità tra gli utenti dei microsistemi, in particolare tra i Commodore users.
Sempre della Spinnaker è *Aerobics*, uno splendido software in grado di supplire alla perfezione un maestro di questa particolare ginnastica musicale. Un cast tecnico di eccezione garantisce l'attendibilità del software; la grafica

***Logo* è il software educativo che non dovrebbe mai mancare in una biblioteca elettronica didattica. Questa nuova versione è prodotta da Commodore in collaborazione con le Edizioni Elettroniche Mondadori. A sinistra, lo schermo di un altro programma educativo: *Bumblebee.* Sotto, un disegno eseguito con *Designer's Pencil* dell'Activision.**

spettacolare e la musica ritmica fanno il resto. *Aerobics* è un programma per rifarvi in casa una palestra di aerobica, un programma davvero prezioso.
È moltissimo il software per il disegno sviluppato per i piccoli computer. Vediamone alcuni tra i migliori. Nel settore delle penne ottiche, cioè di quelle particolari matite che permettono di disegnare direttamente sullo schermo, abbiamo provato la *Tech-Sketch* della Ampower Tech, distribuita in Italia dalla Giucar di Bologna. Questo sistema dimostra di essere piuttosto facile da usare. Pronto nella risposta, permette di registrare e ricordare tutti i disegni da voi eseguiti o gli scarabocchi dei vostri bambini. Naturalmente è possibile richiamarli in un secondo tempo. Pensiamo si tratti del modo più immediato per disegnare con il computer. In ogni caso è il metodo più preciso. La casa produttrice, ovviamente, fornisce la matita e il software per far funzionare. La Koala Tech produce la tavoletta omonima, molto venduta in Italia e distribuita dalla Ielav di Trezzano sul Naviglio. Con la tavoletta si disegna utilizzando una matita, non direttamente sullo schermo, ma su un foglio elettronico che potete mettervi sulle gambe. Gli esperti si dichiarano però insoddisfatti di questo sistema. Di sicuro si tratta di un congegno piuttosto macchinoso. Anche qui il software, disponibile in cartridge o in dischetto, è compreso nel prezzo.
Esistono vari sistemi per disegnare con il joystick o con la tastiera, i due più famosi sono il *Doodle* e la *Designer's Pen-*

cil dell'Activision.
Annunciati entrambi, ma specialmente il secondo, con grandi clamori pubblicitari, si sono invece rivelati un bluff. Il *Doodle* è difficilissimo da usare, con la sua pletora di menù e sottomenù e la penna elettronica dell'Activision comporta problemi assai complessi. Va bene forse per chi avesse voglia di condurre seri studi sull'argomento; non certo per chi vuole semplicemente disegnare senza passare un corso al Massachussetts Istitute of Tecnology.
L'unico software educativo che non dovrebbe assolutamente mancare in una biblioteca elettronica destinata alla scuola è il *Logo*.
Chi crede che sia soltanto uno dei tanti linguaggi, deve cambiare idea. In realtà, è un vero modo per insegnare a imparare. Un software raffinatissimo, opera di scienziati del M.I.T., in collaborazione con psicologi e pedagoghi americani. Attualmente poi, come si diceva in precedenza è a disposizione la versione italiana: è un manuale di istruzioni esauriente e ben scritto che chiarisce qualunque problema.
Un insegnante che conosca almeno un po' il *Logo* possiede, senza retorica, un metodo per comunicare esperienze didattiche di qualunque tipo. E conoscere questo linguaggio non è per nulla difficile.
Aiutati dalle macchine, gli insegnanti della nuova generazione sono impegnati, ne siamo certi, nella preparazione di un futuro di dialogo, un futuro prossimo di cultura.

— Francesco Carlà

1° Campionato Italiano dei GIOCHI DI PAROLE

Le parole ti divertono? Divertiti con i giochi del Campionato. Le parole incrociate, i rebus, gli anagrammi di DOMENICA QUIZ, i quiz di SCARABEO (il classico gioco di composizione delle parole), gli enigmi del PAROLIERE (il gioco delle parole nascoste), i colpi di mano di JAGO (il gioco delle parole rubate).
Dal 15 Marzo al 6 Giugno 1985 la DOMENICA QUIZ pubblica i giochi di selezione per chi vuole partecipare al "1° Campionato Italiano dei giochi di parole".
Vinci il titolo di "Campione Italiano" nella finale che sarà disputata a Milano e vinci un computer se sarai tra i 12 finalisti selezionati da EDITRICE GIOCHI e DOMENICA QUIZ, i promotori del Campionato.

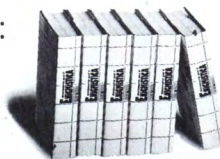
Aut. Min.

EDITRICE GIOCHI

E IN PIU' UN GRANDE CONCORSO

Non vuoi impegnarti nel Campionato, ma sei lo stesso un appassionato di giochi di parole?
Partecipa allora al Grande Concorso che mette in palio:

- **Una Ritmo Cabrio**
- **Dieci Computer**
- **Cento Dizionari per l'enigmistica**

Le modalità del Concorso e il regolamento del Campionato sono su DOMENICA QUIZ.

La DOMENICA QUIZ e L'EDITRICE GIOCHI per giocare insieme

MA SONO ANCORA JOYSTICKS?

Dalla semplice leva di comando a bastoncino si è oggi arrivati a strumenti di controllo stravaganti. Ecco una panoramica dei modelli presenti sul mercato e i consigli per poterli usare nel momento più adatto.

Sport e film sono ricchi di emozioni per gli spettatori, ma per quanto forte gridiate non riuscirete mai a impedire che la vostra squadra del cuore incassi un gol, né potrete in qualche modo intervenire per salvare la vita della bella eroina del film, se il copione impone che venga divorata da uno squalo bianco. I computer games invece offrono al giocatore la possibilità di controllare l'azione e il risultato della partita mediante le istruzioni fornite al computer o al sistema che sovrintende al gioco. Ancora oggi gli strumenti più diffusi per il controllo delle istruzioni sono i joysticks, ma di recente sono stati messi in commercio molti tipi di strumenti insoliti che, in alcuni casi, offrono una maggiore flessibilità e un controllo più rapido e preciso sugli oggetti che compaiono sul video.

Tra tutti questi comandi «stickless», cioè senza «bastoncino», il più popolare è il «trackball», cioè quella sfera mobile che presenta moltissimi vantaggi rispetto allo stick.

FOTOGRAFIE DI BRUCE FIELDS

Intanto le direzioni non sono più limitate a otto o sedici, ma permettono di sfruttare i movimenti in un arco completo di 360 gradi. Inoltre, poiché questi trackballs funzionano otticamente (ci sono speciali circuiti integrati che leggono le frequenze dei lampi di luce attraverso due dischi a raggi rotanti), vi permettono di muovere il vostro cannone laser in tutti i sensi sul campo di gioco con velocità da siluro fotonico. Per tali motivi questo tipo di comando è perfetto per games come *Missile Command, Threshold, Centipede* o qualsiasi altro gioco che richieda movimenti rapidi su ampie zone di schermo.

Quanto alla compatibilità, c'è da dire che sia che abbiate un Commodore, un Atari VCS, un Apple o un qualsiasi apparecchio intermedio, c'è sempre un trackball adatto. I patiti del VCS hanno addirittura varie possibilità di scelta, tutte comprese nella gamma di prezzo tra le 50 e le 100 mila lire. Questi comandi sono messi in vendita da Wico (distribuito in Italia da Melchioni) e Atari, e sono tutti molto più perfezionati di quel primo mostro dalle dimensioni di un pompelmo utilizzato dal primo *NFL Football* da bar.

I possessori di apparecchi ColecoVision e Atari 800 XL possono avere trackballs appositamente studiati per i loro sistemi. Il **Roller Controller** della Coleco, compatibile con il sistema Coleco e il computer Adam, viene messo in vendita insieme con una versione casalinga di *Slither,* il tutto per circa 150.000 lire. Per l'home computer Atari, oltre alle classiche leve direzionali, è stato creato il **Track-ball,** una pallina segna-traiettoria che facilita le manovre di ogni gioco.

Oltre ai joysticks creati dalle rispettive case per la Apple e l'IBM, sono disponibili per il momento sul mercato americano i **Wico Command Control Mouses.** Questi trackballs a rovescio vengono fatti rotolare sul ripiano del tavolo o su una qualsiasi superficie liscia. In origine erano stati studiati per muovere in modo rapido e facile i cursori in modo da effettuare aggiunte, cancellazioni e spostamenti di testo, ma si è visto che il «mouse» può anche essere utilizzato come strumento di controllo nei giochi, visto però i costi (100 dollari, ovvero più di duecentomila lire per il modello dell'IBM e 190 dollari per il modello della Apple II), sarà forse preferibile rimanere fedeli al trackball. E poi, chi è che se la sente di sostituire il ripiano della propria scrivania ogni due mesi, solo per poter giocare a *Centipede* durante le ore di lavoro?

LE PULSANTIERE

Un secondo tipo di strumento di controllo, inizialmente studiato per i videogiochi da bar, e poi adattato anche per gli apparecchi casalinghi, è la pulsantiera. In questo caso non si utilizza lo stick per attivare i quattro interruttori direzionali, ma i singoli pulsanti contenuti nella console. Le pulsantiere sono fantastiche e danno un gusto da sala giochi ai games come *Asteroids* e a tutti quegli altri più o meno analoghi, come *Suicide Mission* della Starpath e *Star Trek* della Sega.

Se possedete un Atari VCS, un ColecoVision, un Commodore 64 o un VIC-20, potete scegliere attraverso vari modelli di pulsantiere. Queste sono la **Questar I Button Console** della Questar, la **Video Game Controller** della Starplex e la **Fingertip Controller** della KY Enterprises. Il modello più costoso è quello della Questar (35 dollari contro i 30 della Starplex e i 20 della Fingertip Controller), ma è disegnato esattamente come il suo cugino delle sale giochi. L'unità della Starplex comprende anche il fuoco rapido, ma se questa caratteristica per voi non ha molta importanza e non vi disturba avere tutti e quattro i pulsanti direzionali raggruppati vicini, decidete pure per la Fingertip Controller. L'Atari ha messo in vendita anche un comando a pulsanti per il VCS da applicare al posto del joystick: è il **Kid's Controller**, studiato per i bambini in età prescolare che con le cose hanno soprattutto un rapporto tattile. È una piccola tastiera a cui si sovrappone un cartellino specifico per ogni gioco, facile da usare e con simboli elementari.

UN TOCCO DI REALISMO

Non siete ancora convinti che è giunto il momento di dire addio al vecchio joystick? Allora forse vi interesserà un comando che aggiunge un tocco di realismo. Con circa 85 mila lire potrete sciare giù per i pendii o compiere acrobazie col **Joyboard** dell'Amiga, tramite il vostro Coleco Vision o Atari VCS. Questo Joyboard è un'autentica novità e potrebbe dare il via a una nuova serie di comandi realistici! Per utilizzarlo, basta metterlo sul pavimento e infilarci dentro i piedi, poi ecco che, spostando il peso a sinistra, lo sciatore sullo schermo devia a sinistra, spostatevi sulla destra, ed ecco che il piccolo Mogul Maniac va a sbattere contro un albero.

Se invece vi sentite molto più a vostro agio dietro un volante, c'è solo una scelta possibile... il **Driving Module** della Coleco. Il modulo costa sulle 120 mila lire e viene fornito insieme a un gioco, il *Turbo* (un classico da bar della Sega) e un piccolo acceleratore. Sono stati annunciati anche altri apparecchi come **Demolition Derby,** ma fino a questo momento non si sono ancora visti.

Per tutti coloro poi che hanno velleità atletiche e che si sentono in colpa se devono stare seduti a giocare al video games mentre potrebbero essere in sella per vincere il Giro di Francia, ecco l'**Aerobic Joystick** della Suncom. Adesso, grazie a una cyclette e al fido VCS, potrete perdere allegramente i vostri chili mentre pedalate lungo il circuito Monte Fuji di *Pole Position* o vi limitate a fare strage di mutanti, astronavi e mezzi da sbarco. E più pedalate, più si scatenerà la vostra furia distruttiva.

Troppo debilitante? Allora, che ne dite del **Flight Commander** della Milton Brady per l'Atari VCS? Questo comando a mitragliera vi scaraventa nell'azzurro del cielo per impegnare autentici duelli aerei. Il Flight Commander, offerto insieme al game *Spitfire At-*

tack, viene venduto negli Stati Uniti a 40 dollari (ottantamila lire circa).

I GIOCHI PER LA MENTE

Dopo tutta questa serie di imprese a base di sci, biciclette, automobili e aerei, sarete certo in perfetta forma fisica, ma... la mente? Ecco allora una serie di comandi che vi permetteranno di sfogare tutto il vostro estro creativo con giochi che vi faranno imparare la musica, la programmazione e perfino la corretta ortografia inglese, che decisamente non è cosa da poco.

Se qualche volta vi siete scocciati perché costretti a fare gli esercizi al piano mentre i vostri amici si scannavano in virili partite a calcio, ecco l'occasione buona per tornare a darci dentro con la musica. Adesso potrete assordare il mondo col game *Melody Blaster* della Mattel e l'**Intellivision Music Synthesizer.**

Questa tastiera da piano a 49 tasti vi insegnerà alla perfezione la scala musicale mentre giocherete a un videogame sul tipo di *Space Invaders*. Per abbattere le note mentre cadono verso il basso dovrete infatti suonare la nota corrispondente sulla tastiera. Pensate un po' cosa avrebbe combinato Chopin da piccolo se avesse avuto a disposizione uno di questi gioielli.

Uno dei più emozionanti prodotti offerti l'anno scorso ai patiti del computer è stato il **Koalapad Touch Tablet**, della Koala Technologies. Questa economica tavola che funziona al tatto vi permette di controllare grafici, impartire comandi ai giochi o semplicemente indicare al computer la scelta effettuata col tocco di un dito.

Tra i giochi offerti dalla Koala per essere utilizzati col Koalapad figurano: *Spider Eater* ...un modo divertentissimo per imparare la scala musicale; *Dancing Bear* che vi permette di coreografare la danza e scrivere la musica; e *Spellicopter*, un gioco di acrobazia aerea che insegna l'ortografia inglese. Ogni Koalapad è offerto assieme a un programma grafico KoalaWare. Il Koalapad è disponibile per Apple, Atari, Commodore e IBM. Compatibile con questi computer e con il software della Koalapad, è un'altra tavoletta innovativa: l'**Animation Station** della Suncom. Ha un design molto elegante, dispone dei tasti di funzione destro e sinistro e permette di sapere costantemente il punto in cui si lavora grazie al suo schermo quadrettato.

"In futuro si potrà arrivare a comandi che leggono anche le onde cerebrali. Ma per alcuni giochi, come *Ms Pac-Man*, il joystick resterà sempre l'unico comando ottimale".

Come si può vedere, i comandi dei videogiochi hanno ormai fatto parecchia strada dai primi tipi senza stick come le racchette di *Pong*. Quando poi i giochi hanno cominciato a farsi più complessi è stato necessario ricorrere a comandi più sofisticati che non si limitassero ai movimenti lineari richiesti da *Pong, Breakout* e altri videogames analoghi.

Oggi si ha a disposizione una gamma vastissima di comandi, dai modelli pratici a quelli più stravaganti. E mentre compaiono comandi come il Joyboard e l'Aerobics Joystick che comportano una maggiore partecipazione fisica e mentale da parte del giocatore, cominciano ancora ad apparire comandi che richiedono meno impegno. Due modelli di questo genere facilitato sono il **Joy-Sensor** della Suncom e l'**Expander Voice Recognition Unit** della Texas Instruments Home Computers.

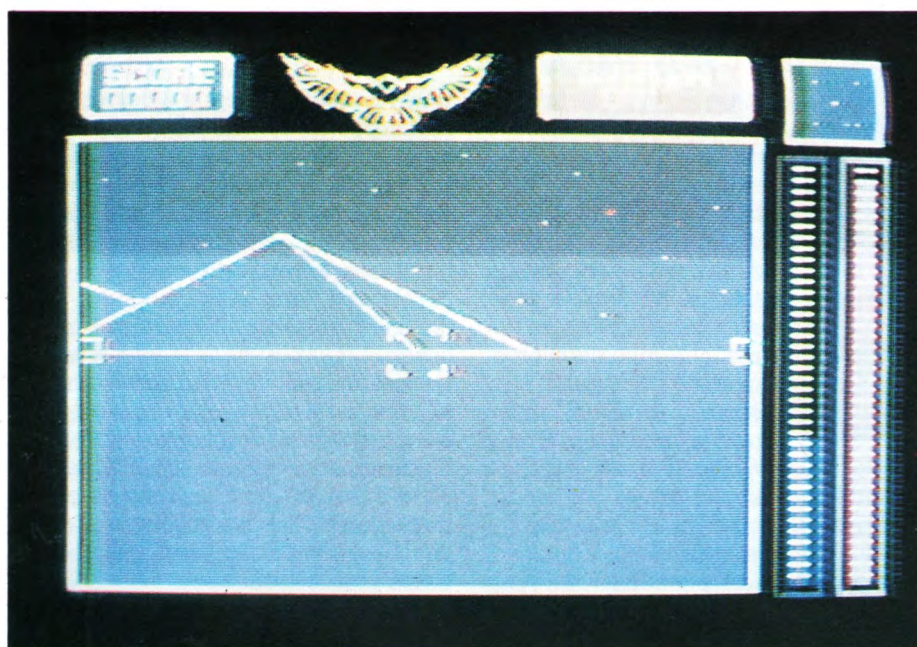
Il Joy-Sensor è un agile e moderno comando per VCS che sfrutta un disco termosensibile per accettare le istruzioni direzionali del giocatore. A differenza però del disco dell'Intellivision, unanimemente esecrato, questo rimane stazionario e richiede solo un leggero tocco.

Anche il pulsante di sparo (a sbarra) consiste in una strisciolina separata altrettanto sensibile, con fuoco standard alle due estremità per sparare a destra e a sinistra e a fuoco rapido al centro. Naturalmente questa sensibilità del Joy-Sensor e il suo disegno assolutamente unico impone ai giocatori di fare una certa pratica prima di poterlo usare con facilità.

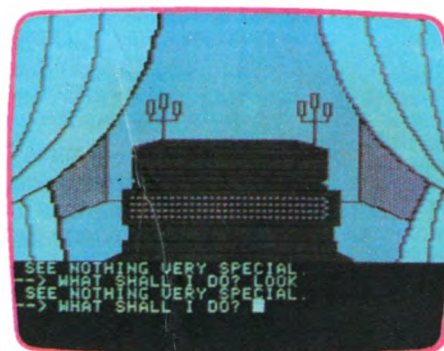
I possessori del TI-99/4A possono ora parlare direttamente al loro computer tramite l'Unità di Riconoscimento Vocale della Milton Brady. Questa apparecchio vi permette di fornire istruzioni verbali al computer, quando viene utilizzato con un software compatibile. Col gioco *Baseball* della MB, per esempio, il giocatore può controllare il lancio da fuori campo dicendo semplicemente alla base o al giocatore di ricevere il lancio.

In futuro potremo anche vedere comandi che richiedono un totale movimento del corpo, come pure comandi che individuano i movimenti dell'occhio o leggono le onde cerebrali. Sarà forse l'inizio della fine per il joystick, allora? No assolutamente! Per molti tipi di giochi, i joysticks costituiscono ancora il tipo di comando ottimale. Provate, per esempio, a giocare a *Ms. Pac-Man* con un trackball!

La presenza di questi nuovi comandi vuole solo dire che avremo a nostra scelta una più vasta gamma di apparecchi di controllo, ognuno con caratteristiche particolari, adatte non solo a specifici tipi di gioco, ma anche ai nostri gusti personali. **— Bob Guerra**

CARTELLONE

STELLAR 7

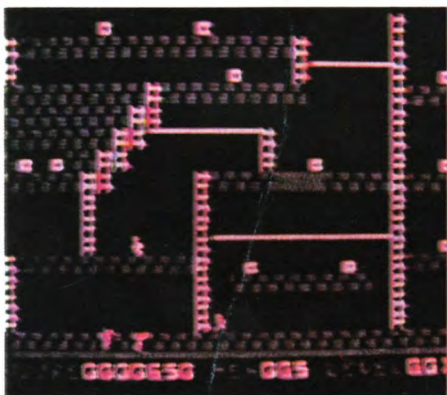
Tutti coloro che affermano che il Commodore 64 non è un computer potente, secondo me, per ricredersi dovrebbero comprarsi una copia di *Stellar 7*. Questo gioco prodotto dalla Software Entertainment Company, racchiude entro se stesso, oltre che un nuovo tipo di azione, anche un esempio di come si possano ottenere graficamente grandissimi risultati, da questo micro-computer. A differenza di molti altri videogames, e che invece reputo molto avvolgente, questo software ci prepara alla fase di gioco vero e proprio con un prologo, fatto di consigli e insegnamenti per il comandante della missione. Con tutto ciò voglio dire che molti giochi potrebbero essere rivalutati e presi in maggior considerazione, se fossero dotati di una parte introduttiva, avente non solo un effetto didattico sul giocatore, ma soprattutto psicologico e incentivante al gioco. Comunque in *Stellar 7* ci troviamo ad essere i comandanti di un mezzo terrestre in missione nella galassia. Ma purtroppo i tempi sono cambiati e l'egemonia galattica ci è contrastata dal potentissimo impero Arcturiano, temibilissimo poiché dotato di una altissima tecnologia e quindi di armi molto sofisticate e diverse fra loro. Per questa ragione, prima di iniziare la missione il nostro comando ci illustrerà un prospetto di tutti i tipi d'arma degli Arcturiani e di tutti i tipi di costruzione od ostacolo che potremo incontrare. Tale tabella ci indicherà la velocità, la potenza e la portata di tutte le armi avversarie. Incontreremo i Sandsled, carri velocissimi sulla sabbia, Laser tank, Heavy tank, o carri pesanti, Hovercraft, Stalker, aerei molto veloci e precisi, Laser battery, Skimmer, Seeker o Warplink. Nel caso ci imbattessimo in quest'ultimi (Warplink), cambieremmo immediatamente pianeta. Durante la fase di combattimento a lato dello schermo avremo il rilevamento dei danni e la quantità di energia a disposizione.

Prodotto da: Entertainment Comp.
Supporto: disco
Compatibile con: Commodore 64

VOODOO CASTLE

Scott Adams, uno dei più noti e abili creatori di videogames, ha presentato una sua nuova creatura: *Voodoo Castle*, della serie «fantasy adventure». In un vecchio e sinistro castello abbandonato sono disseminati e nascosti oggetti diversi: una spada, una bara, dei vetri rotti, una statua, un coltello; mentre passaggi segreti, trabocchetti e corridoi complicano notevolmente l'avventura. Alcuni degli oggetti che si incontrano lungo il percorso possono rivelarsi particolarmente utili per risolvere determinate situazioni, mentre altri potrebbero risultare decisamente ingombranti e scomodi. Intuizione e immaginazione sono le doti fondamentali per riuscire in questo gioco. Non si tratta solamente di essere veloci e pronti di riflessi, bisogna essere estremamente abili nel decidere quali oggetti portare con sé e nel saper valutare correttamente le scelte fatte. Alcuni di questi strumenti permettono di compiere azioni diverse come abbattere

un muro, scavare un fosso, leggere una scritta e molte altre operazioni fondamentali per poter completare felicemente l'impresa: liberare il «Conte» da un terribile esorcismo. Ogni azione viene di volta in volta digitata sulla tastiera del VIC 20.

Non si tratta certo di un gioco particolarmente semplice e, per facilitare il cammino, sul libretto di istruzioni che accompagnano la cartuccia vengono suggerite alcune mosse «chiave». Ma la maggior parte delle soluzioni, le più importanti per poter completare il gioco, devono essere trovate dal giocatore. *Voodoo Castle* non è solo un gioco, può trasformarsi in un perfetto professore di inglese. Infatti, disponendo di un vocabolario più ampio rispetto a quello degli altri giochi, costringe il giocatore a conoscere, per poter proseguire, il significato di quanto appare sullo schermo e insegna a saper scegliere tra sinonimi diversi.

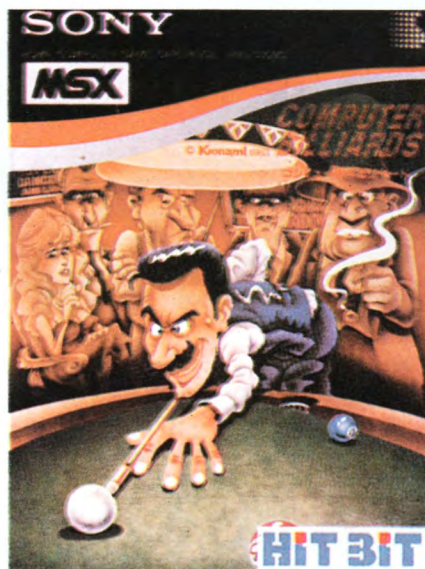
Prodotto da: Commodore
Supporto: cartuccia
Compatibile con: VIC 20

LODE RUNNER

Lode Runner, prodotto dalla Bradebour Software, è un copyright americano del 1983, ormai però reperibile anche in Italia. A mio parere un videogame per essere bello deve riscontrare principalmente tre doti: grafica, semplicità concettuale e maneggevolezza. Troppo spesso vengono proposti videogiochi eccezionali, ma per giocare con i quali occorrono lauree in ingegneria e doti di contorsionismo.

Ciò ovviamente limita la fascia di pubblico che potrebbe utilizzarli. Tenendo fede a quanto detto, reputo *Lode Runner* un gioco fantastico, soddisfacente alle caratteristiche precisate prima. Sebbene lo scopo del gioco sia quello di condurre un omino a spasso per un labirinto cercando di fargli raccogliere tutti i birilli e quindi passare allo scenario successivo.

Il gioco è strutturato in maniera tale da renderlo sempre interessante, sia per la varietà di movimenti permessi al nostro eroe, sia per la bellicosità degli altri omini che tentano di prenderlo, sia per la possibilità di ottenere punteggi elevati e quindi tentare di migliorare i propri record.

A proposito di quest'ultima cosa, il gioco utilizza una delle migliori abitudini dei videogames da sala giochi, permette di memorizzare su disco i dieci migliori punteggi ottenuti e per cui di conservarli non solo nell'ambito di una partita, ma sempre in futuro e con la propria sigla. A ciò viene aggiunta un'altra idea originale, cioè la possibilità da parte dell'utente di crearsi degli scenari addizionali oltre ai 150 già forniti dal gioco.

Prodotto da: Bradebour Software
Supporto: floppy disk
Compatibile con: Commodore 64

COMPUTER BILLIARDS

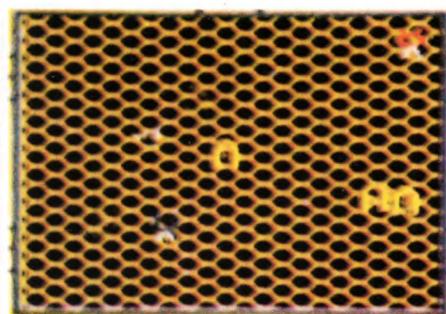
Ecco un gioco che farà contenti gli appassionati del biliardo e i possessori di computer MSX. È *Computer Billiards*, prodotto da Sony per i suoi home e compatibile, secondo la principale caratteristica del nuovo sistema, con le altre macchine MSX.

Il gioco si basa essenzialmente sulla geometria e il calcolo delle traiettorie. Si tratta di mandare in buca, tramite la propria biglia, sei biglie numerate da 1 a 6. La direzione della nostra biglia viene stabilita da un pallino di riferimento che può essere mosso per mezzo di tasti di controllo del cursore, sulle sponde.

La forza del colpo può essere scelta tra tre possibilità che appaiono sul display. Avete a disposizione tre «tiri» per mandare una delle biglie numerate in buca: se li mancate, perdete una delle vostre palle. Potete però guadagnare delle biglie supplementari se raggiungete punteggi elevati come 20.000, 50.000 e oltre.

Il punteggio del gioco viene calcolato secondo una semplice formula matematica: a x 100 x b, dove «a» si riferisce alla biglia mandata in buca e «b» rappresenta un coefficiente di merito che può variare da 1 a 6.

Computer Billiards non è certo indicato a chi ama l'azione e il movimento, è piuttosto consigliato per chi ama riflettere sulle decisioni da prendere. Ai giocatori di biliardo, appunto.

Prodotto da: Sony
Supporto: cartuccia
Compatibile con: MSX

THE BIRDS AND THE BEES

Ci troviamo dentro un alveare e, come ogni brava ape, dobbiamo procurarci dai fiori il polline per poter produrre il miele. Naturalmente più sono i fiori che schiudiamo, maggiore diventa il carico che dobbiamo portare e quindi minore è la velocità con cui eseguiamo i nostri movimenti.

Tutto ciò naturalmente non comporterebbe grossi problemi, se non fosse che il cielo in cui voliamo è pie-

no di uccelli particolarmente ghiotti di insetti. Il pericolo di venire mangiati è quindi sempre presente. Nell'aiutarci a individuare in anticipo la presenza dei nostri nemici, esiste tuttavia uno schermo radar.

A pieno carico risulta comunque piuttosto difficile evitare per tempo chi ci venga addosso. Una volta consegnato il polline, possiamo però rifugiarci dentro l'alveare e qui nessun uccello ci potrà mangiare. Man mano che miglioriamo il punteggio, aumentano le difficoltà e tra le più temibili sono i fiori carnivori o le fitte ragnatele formatesi tra un fiore e l'altro.

Sullo sfondo del paesaggio scorrono dense nubi e di tanto in tanto appare il sole. Un consiglio: non provate a nascondervi dietro di esse... verreste comunque mangiati.

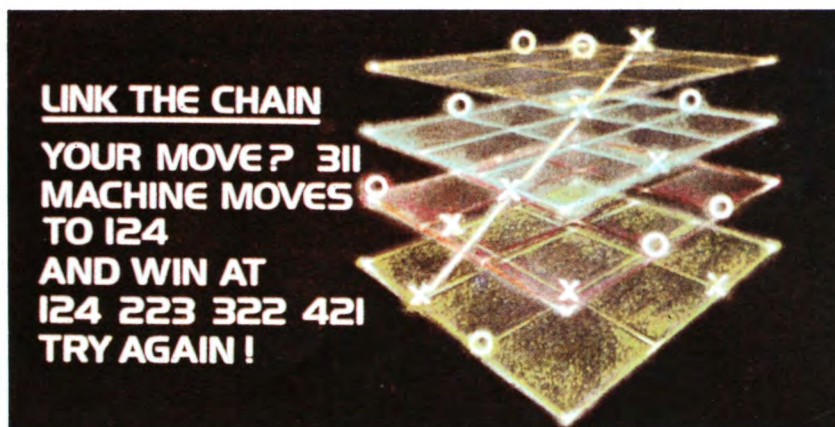
Prodotto da: Bug-Byte Software
Supporto: cassetta
Compatibile con: Spectrum 48K

TRAIN

Dopo il successo di *Aerobics*, la Spinnaker Software presenta *Train*, un videogame dal nome piuttosto anonimo, ma in compenso con un contenuto molto interessante. Il gioco ambientato nel mitico Far West, ai tempi delle corse all'oro, ci mette alla guida di un treno che deve trasportare le materie prime dai luoghi di produzione a quelli di lavorazione.

Lo svolgimento è imperniato su vari scenari che vengono caricati dal computer volta per volta. Il primo si svolge nel deserto dell'Arizona. Nostro compito è quello di trasportare il petrolio appena estratto dai pozzi alle raffinerie, ma utilizzando la fitta rete ferroviaria messaci a disposizione dallo scenario. A ogni consegna riceveremo un pagamento in dollari, in parte saranno il nostro guadagno che in parte ci occorreranno per pagarci il pieno di carbone.

Più saremo celeri nel lavoro, più guadagneremo, ma soprattutto più velocemente usciremo dallo scenario per avventurarci in un altro. Mentre guidate il treno con il joystick, premete il pulsante e udirete il fischio delle locomotive a vapore.

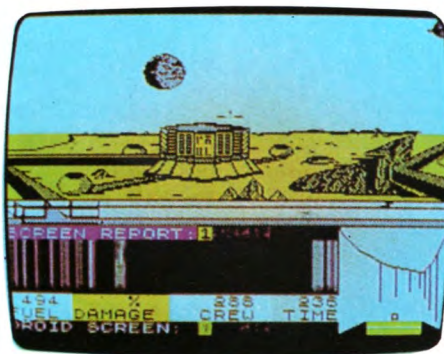
Prodotto da: Spinnaker Software
Supporto: disco
Compatibile con: Commodore 64

TIC TAC TOE

Wargames, il mitico film sulla generazione elettronica, si conclude felicemente grazie a un rudimentale gioco che neppure il maxicalcolatore del Pentagono riesce a risolvere. Non lo risolve perché il gioco non ha soluzione, a meno che uno dei giocatori non faccia una mossa falsa.

Questo gioco, che da noi si chiama «Tris», in America è noto come *Tic Tac Toe* e consiste nell'apporre una crocetta o un cerchio per volta nel tentativo di sistemarne tre, uno accanto all'altro.

Qui i tre cerchi e le tre croci sono diventati quattro e vanno sistemati in condizioni di tridimensionalità.

Un gioco piuttosto bello, in grado di mettere alla prova la vostra intelligenza. Il computer cercherà di farvi sbagliare, ma voi dovrete in tutti i modi riuscire ad evitarlo.

Prodotto da: Spectravideo
Supporto: cassetta
Compatibile con: Spectravideo SV318, SV328

PSYTRON

Lo Psytron controlla la massiccia installazione di Betula 5. Al momento dell'attacco alieno, deve difendersi con una tale rapidità di riflessi che, sicuramente, metterebbe a dura prova un qualsiasi cervello umano o un qualsiasi computer.

Deve ordinare immediatamente le riparazioni dei danni subiti dai vari settori, valutando accuratamente gli effetti subiti dalla struttura dell'installazione.

Possono essere spese molte vite umane per fare tutto ciò, ma lo Psytron non dovrà mai cadere poiché da lui dipende la sopravvivenza di Betula 5.

I suoi circuiti di difesa sono sempre in allarme per scovare gli intrusi; i suoi sensori localizzano immediatamente i sabotatori nemici che si infiltrano nella base. Fornisce al personale umano della base tutto ciò di cui necessita, l'ossigeno e il cibo; mediante il monitor controlla che tutti i 10 lati dell'installazione di Betula 5 siano al sicuro.

Chiunque vorrà accettare questa perigliosa sfida, dovrà calarsi nei panni di Psytron, meno di un umano ma molto più che un computer, e sopravvivere a cinque pesantissime fasi di attacco per poter giungere, alla fine, al sesto e determinante conflitto.

Per poter passare al livello successivo bisogna ottenere cinque punteggi consecutivi che, in media, devono essere al limite di passaggio per consentirci l'ingresso allo schema successivo.

Fortunatamente questi punteggi sono memorizzabili su cassetta, in moto tale da permetterci di interrompere il gioco per riprenderlo in

un altro momento. (Per passare tutti i livelli in una volta sola non basterebbero due giorni).

Ogni schema che dobbiamo affrontare ha durata, controlli e difficoltà diversi da quello precedente ed è meglio prendere un po' di fiato, tra uno schema e l'altro, se non vogliamo ridurci il cervello in marmellata.

Sicuramente *Psytron* si colloca nell'olimpo dei migliori giochi per lo Spectrum, grazie ad una grafica esaltante (10 schermate incredibili) e a una complessità di strategia ed azione che potrebbero far desistere il più tenace e agguerrito «spectrumista».

P.S. Fortunatamente il gioco è corredato da un preciso e dettagliato manuale. (Meno male!).

Prodotto da: Challenging Software
Supporto: cassetta
Compatibile con: Spectrum 48K

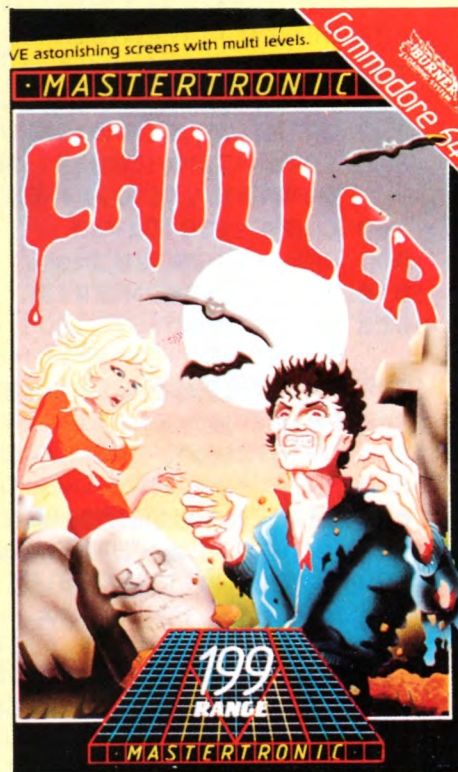
MOVIE MAKER

Già il titolo può bastare a darci un'idea di cosa potremo realizzare con questo programma. Questa creazione della Antisoft ci farà credere di essere dei cineasti durante il montaggio di un noto film. Il programma assai vasto occupa ben due dischi, uno portante il programma effettivo, l'altro un dimostrativo di supporto necessario per capire la meccanica. Il programma si compone di un menù principale dotato di quattro funzioni principali: composizione, assemblaggio, registrazione e gioco. Nella prima fase dovremo scegliere il soggetto da rappresentare, inserirlo in uno scenario, dargli un'animazione ed impostare una colonna sonora adeguata. Tra i soggetti troveremo un cane, Charlot e anche un'astronave, mentre gli scenari potranno essere una città, un lago, lo spazio od altri. Anche nella colonna sonora ci sarà la scelta degli strumenti per renderla il più appropriata possibile al tema da accompagnare. La fase più delicata ma sicuramente più interessante del programma è la composizione; qui dovremo creare il film fotogramma per fotogramma, impostando l'azione a nostro piacimento, rendendola più lenta o veloce in base al posizionamento delle varie immagini. È quindi evidente che le possibilità offerteci da questo originale programma sono praticamente infinite. Anche la fase di assemblaggio finale in cui dovremo rivedere la composizione per darle le limate necessarie a perfezionare il film ha la sua importanza ed interesse. Infine, avremo la fase di gioco o meglio di azione in cui potremo stare a guardare ed ascoltare il nostro capolavoro!! Il programma è anche dotato di tutte le funzioni necessarie alla gestione dei files in modo da poter spostare, cancellare o rinnovare i vari pezzi del film a nostro piacimento.

Prodotto da: Antisoft
Supporto: disco
Compatibile con: Commodore 64

GAME DEL MESE

CHILLER

Chiller è un videogame recentissimo, prodotto da una nota software house: la Mastertronic, già conosciuta per altri videogames di successo. Il gioco si presenta molto ricco di colori e dotato di una performance musicale assai adatta al tema in questione. Inutile negare che lo spunto per questo gioco è stato dato dal noto cantante di colore, oggi sulla cresta dell'onda, Michael Jackson, e dal suo ultimissimo successo *Thriller*!! Anche il titolo del gioco, sebbene modificato, ci porta subito al ricordo di quanto detto. Inoltre, sia la facciata di presentazione sia la musica portano il netto segno di riconoscimento del noto brano. Il primo ci ricorda la scena più famosa del video musicale sulla canzone, la seconda non è altro che il pluriascoltato brano, adattato magnificamente al sintetizzatore del Commodore, con alcune leggere modifiche. Ma veniamo ora al tema del gioco. Mentre il nostro protagonista si trova a passare di notte in un bosco assai mistico, purtroppo per lui gli si ferma l'auto. Come spesso capita quando meno lo vorresti, in quella notte di luna piena il bosco è infestato da tutte le peggiori creature del male: vampiri, licantropi, scheletri, ragni giganti. Questi mostri sbucano da ogni parte lasciandoci la possibilità di pensare. L'unica chance che ci rimane per sconfiggere questo esercito di mostri è di armarci di croci e picchetti di legno da conficcare nel cuore delle creature del male. Il bosco è pieno di liane e angusti passaggi che ci permetteranno di districarci in questo inferno. Attenzione a non entrare in contatto con i mostri!! Il loro tocco non è immediatamente letale, ma ci priverà di parte della lucidità mentale e della forza «Energy», necessarie per sopravvivere. Superfluo raccontarvi cosa accade quando terminate l'energia... E a questo punto non mi resta che augurarvi con gioia: buon tri(c)hiller!!!...

Prodotto da: Mastertronic
Supporto: cassetta o disco
Compatibile con: Commodore 64

PROVACI SUBITO!

SCHOOL STAT per Commodore 64

La fine della scuola si avvicina e riemerge il problema di valutare la situazione nelle varie materie. Digita allora questo programma sul tuo Commodore 64 e introduci i voti che hai ottenuto fino ad oggi: potrai così controllare il tuo rendimento durante l'anno per mezzo di medie mensili, medie totali, varianze tra i mesi, oppure stampare su carta l'andamento dei voti per mezzo di istogrammi.
Il programma è molto semplice da usare e da aggiornare, e permette di salvare su memoria di massa (floppy o cassetta) i dati introdotti.

```
0 REM *** SCHOOL STAT ***
10 POKE53280,11:POKE53281,11:PRINT""
100 PRINT"INPUT DA PERIFERICA O DA TASTIERA (P/T)?"
110 GETA$:IFA$<>"P"ANDA$<>"T"THEN110
120 IFA$="T"THEN1000
200 REM *** LOAD ***
210 INPUT"DEVICE, FILENAME (1/8, 'NAME')";DV,NM$
220 OPEN1,DV,0,NM$:INPUT#1,M:DIMV(10,M),N$(M),NV(10,M)
230 FORJ=1TOM:INPUT#1,N$(J):FORI=1TO10:
    INPUT#1,V(I,J):INPUT#1,NV(I,J):NEXTI,J
240 CLOSE1:GOTO1030
1000 REM *** MENU' ***
1010 INPUT"INSERISCI IL N. DI MATERIE:";M:DIMV(10,M),N$(M),NV(10,M)
1020 PRINT"INSERISCI LE MATERIE:":FORJ=1TOM:
     PRINT"";J;"";:INPUTN$(J):NEXT
1030 PRINT"SCHOOL STAT"
1040 PRINT"VUOI:":PRINT"1)INTRODURRE I VOTI"
1050 PRINT"2)TABULARE":PRINT"3)DIAGRAMMARE"
1060 PRINT"4)RICOMINCIARE":PRINT"5)SALVARE"
1070 PRINT"BY CHICCO MANDRUZZATO"
1080 GETW$:IFW$=""THEN1080
1090 W=VAL(W$):ONWGOSUB1100,1200,1300,1500,1600:GOTO1030
1100 REM *** INPUT ***
1110 INPUT"QUALE MATERIA:";N$:FORJ=1TOM:IFN$=N$(J)THEN1130
1120 NEXTJ:PRINT"LA MATERIA NON ESISTE!":FORT=1TO4000:NEXTT:GOTO1100
1130 INPUT"DI CHE MESE ?1 - 10 (0=END)";I:IFI=0THENRETURN
1140 INPUT"DIMMI IL VOTO:";V:IFV>10THENPRINT"
     SEI UN BARO!!!":GOTO1140
1150 IFV<0THENPRINT"NON E' POSSIBILE!!!":GOTO1140
1160 V(I,J)=(NV(I,J)*V(I,J)+V)/(NV(I,J)+1):NV(I,J)=NV(I,J)+1:GOTO1130
1200 REM *** DIAGRAMMARE ***
1210 VT=0:INPUT"QUALE MATERIA:";N$:FORJ=1TOM:IFN$=N$(J)THEN1230
1220 NEXTJ:PRINT"LA MATERIA NON ESISTE!":FORT=1TO4000:NEXTT:GOTO1200
1230 PRINT"MATERIA:";N$(J):PRINT"MESE MEDIA MENS. VAR. MEDIA TOT. "
1240 IT=0:RESTORE:FORI=1TO10:VD=0:READM$:PRINT"";M$TAB(10)V(I,J);
```

```
1250 IFV(I,J)<>0THENVT=VT+V(I,J):IT=IT+1:VD=V(I,J)-UV:UV=V(I,J)
1260 PRINTTAB(21)VDTAB(31)INT(100*VT/IT)/100:NEXTI:GOSUB2000:RETURN
1300 REM *** GRAFICI ***
1310 VT=0:INPUT"███QUALE MATERIA:█";N$:FORJ=1TOM:IFN$=N$(J)THEN1330
1320 NEXTJ:PRINT"███LA MATERIA NON ESISTE!█":FORT=1TO4000:NEXTT:GOTO1200
1330 PRINT"█      █ANDAMENTO VOTI DI ";N$(J);"█"
1340 FORI=1106TO1866STEP40:POKEI,116:NEXTI:POKE1906,76
1350 FORI=1907TO1942:POKEI,111:NEXTI
1360 RESTORE:FORI=1987TO2015STEP3:READA$:POKEI,(ASC(MID$(A$,1,1))-64):NEXTI
1370 FORI=1TO10:IFV(I,J)=0THEN1390
1380 X=1+I*3:FORY=(22-INT(V(I,J)*2+.5))TO22:POKE(1023+X+Y*40),102:NEXTY
1390 NEXTI:GOSUB2000:RETURN
1500 REM *** END ***
1510 PRINT"███SEI SICURO (S/N)??█"
1520 GETA$:IFA$=""THEN 1520
1530 IFA$="S"THENRUN
1540 RETURN
1600 REM *** SAVE ***
1610 INPUT"██DEVICE, FILENAME (1/8, 'NAME')█";DV,NM$
1620 OPEN1,DV,1,NM$:PRINT#1,M
1630 FORJ=1TOM:PRINT#1,N$(J):FORI=1TO10:
     PRINT#1,V(I,J):PRINT#1,NV(I,J):NEXTI,J
1640 CLOSE1:RETURN
2000 REM *** HRDCPY ***
2010 PRINT"██████████████P█RINTER-█RETURN█";
2020 GETA$:IFA$<>"P"ANDA$<>CHR$(13)THEN2020
2030 FORII=1TO14:PRINTCHR$(20);:NEXTII:IFA$=CHR$(13)THENPRINT:RETURN
2040 OPEN3,3:OPEN4,4:PRINT"█";
2050 FORII=0TO999:GET#3,WR$:PRINT#4,WR$;:NEXTII:CLOSE3:CLOSE4:RETURN
9999 DATASET,OTT,NOV,DIC,GEN,FEB,MAR,APR,MAG,GIU
READY.
```

ROTTA SPAZIALE per ZX Spectrum

In questo space game il giocatore è il comandante di un cargo stellare che seguendo una strana rotta in una zona di spazio inesplorato, si perde e viene investito da migliaia di piccoli asteroidi. Lo scopo è di resistere in viaggio il maggior numero di anni luce possibile, evitando e distruggendo le meteore per farsi strada.
La nave è dotata di 50 colpi ed è controllata con i seguenti tasti: O-per andare a sinistra; P-per andare a destra; F-per sparare. Inoltre la nave ha a disposizione 5 schermi di difesa che attutiranno l'impatto con le meteore. La linea 0 non verrà accettata dal computer quindi non bisogna batterla. È possibile cambiare i tasti modificando le linee 80 e 90. Al termine della battitura, salvare il programma con GO TO 999.

```
 5 FOR n=0 TO 63: READ a: POKE USR "a"+n,a: NEXT n
10 DATA 16,84,56,254,56,84,16,0,192,254,255,255,225,
    192,192,192,255,126,255,25
    5,254,126,60,24,3,127,255,255,135,
    3,3,3,0,0,0,192,192,0,0,0,0,0,0,3,3,0,0,0,165,
    66,165,0,0,165,66,165,0,0,0,24,24,0,0,0
30 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: CLS
35 GO SUB 280: CLS
```

```
 40 LET l=53: LET y=0: LET x=15: LET m=0: LET a=0
 50 IF m=1 THEN  FOR n=0 TO 8: NEXT n: LET m=0
 60 LET y=y+1
 70 PRINT  BRIGHT 1;AT 0,0;CHR$ 1
 80 LET p=x: LET x=x+(INKEY$="p")*(x<29)-(INKEY$="o")*(x>0)
 90 IF a<50 AND INKEY$="f" THEN  GO SUB 160
100 FOR n=0 TO 2: IF ATTR (10,x+1)=5 THEN  GO SUB 200
110 NEXT n
120 PRINT AT 9,p;"   ": PRINT  INK 5;AT 10,x;"   "
130 INK 5: FOR n=1 TO 6: PRINT AT 21,1+INT
    (RND*31);" ": NEXT n: LET m=1: INK 7
140 POKE 23692,3: PRINT
150 GO TO 50
160 LET a=a+1: BEEP .03,45: PRINT AT 11,x;"
    ": BEEP .03,45: PRINT AT 12,x;"
    ": BEEP .03,45
170 IF a>40 AND a<51 THEN  BEEP .03,30
190 RETURN
200 LET l=l-1: IF l<>48 THEN  RETURN
210 PRINT AT 9,x;"   ": FOR n=1 TO 8:
    BEEP .03,20: BEEP .03,30: NEXT n
220 PRINT AT 0,0;"Sei sopravvissuto ";y;" anni luce."
230 PRINT "                                "
240 PRINT AT 20,0;"                                "
250 PRINT AT 21,0;"   Premi un tasto per giocare"
260 IF INKEY$="" THEN  GO TO 260
270 RUN
280 INK 7: CLS : PRINT TAB 8; BRIGHT 1;"~ROTTA STELLARE~";
    BRIGHT 0;'"--------------------------------"
290 PRINT '' INK 6;" Usa i tasti ""O"" & ""P""
    per  muovere la tua astronave at
    tra- verso le meteoriti senza toccar-le."
300 PRINT ' INK 4;" La tua astronave e'
    anche dota-ta di un cannone laser che p
    uoi utilizzare premendo il tasto ""F""e puoi
    utilizzarlo per 50 volte,quindi usa
    lo al meglio possibile"
310 PRINT ' INK 3;" Hai a disposizione
    5 schermi didifesa che ti possono difend
    ere da un solo meteorite per volta."
320 PRINT ' INK 2;" Se sei pronto per partire
    premiun tasto, Capitano...."
325 PRINT #0; BRIGHT 1;
330 IF INKEY$="" THEN  GO TO 330
340 RETURN
999 SAVE "R.SPAZIALE" LINE 0: RUN
```

LA FAMIGLIA DEI PERSONAL COMPUTER OLIVETTI

FRIENDLY & COMPATIBLE

C'è chi li chiama "friendly & compatible" e chi preferisce definirli "amichevoli e compatibili". La sostanza non cambia. Perché nei fatti si dimostrano i personal che meglio di tutti sono capaci di elevare la quotidiana qualità del lavoro. Le ragioni di ciò stanno nell'esperienza stessa di chi li ha progettati e prodotti. L'esperienza Olivetti: un modo unico di essere vicino a migliaia di aziende e di professionisti. Un modo unico di saper fornire soluzioni alle loro esigenze più vive.

E infatti ecco la famiglia di personal Olivetti: una serie di strumenti diversi l'uno dall'altro per dare a ciascuno la risposta giusta nel posto giusto.

Personal compatibili tra loro e con i più diffusi standard internazionali. Personal potenti ma docili da usare per elaborare senza mai problemi dati, parole, numeri e grafici su schermi anche ad elevatissima risoluzione. E personal capaci di integrarsi in reti di comunicazione aziendale per garantire futuro a ogni scelta organizzativa. Olivetti cresce, si sviluppa, conquista nuovi primati consolidando la propria leadership europea.

Questa famiglia di personal ne è la testimonianza più viva.

Per maggiori informazioni inviare il coupon a: Olivetti, Divisione Personal Computer, Via Meravigli 12, 20123 Milano.

NOME ....

INDIRIZZO ....

CITTÀ ....

TELEFONO ....

olivetti

Anche in leasing con Olivetti Leasing